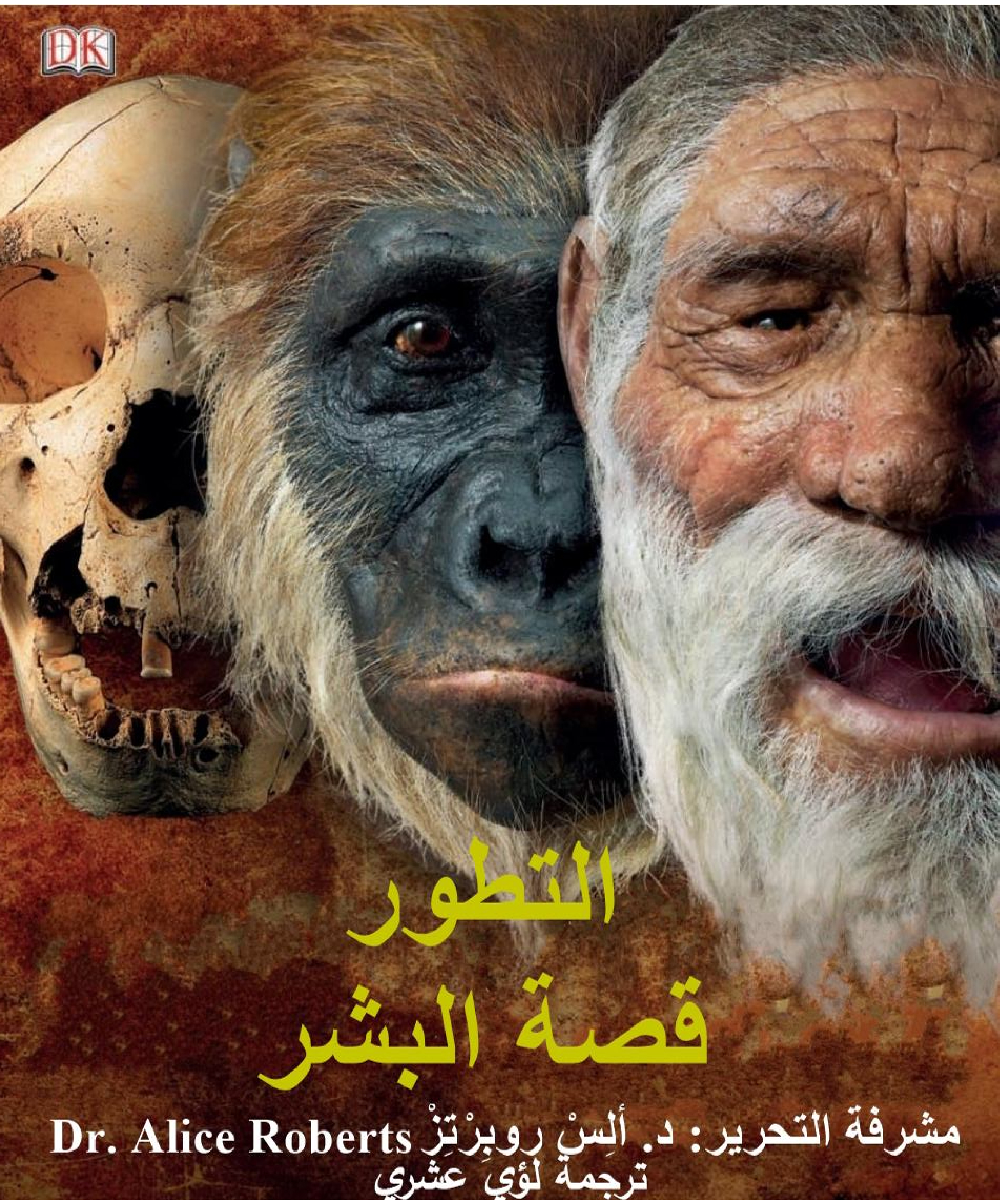


التطور
قصة البشر

مشرفة التحرير: د. أَلِسْ روبِرْتِزْ Dr. Alice Roberts

ترجمة لؤي عشري

عنوان الكتاب: Evolution, The human story
مشرفة التحرير: الدكتورة أَلِسْ روبِرْتِز Dr. Alice Roberts
أعده فريقٌ من علماء الأحياء المتخصِّصين
نشر: DORLING KINDERSLEY ، في نيويورك ومِلبورن أستراليا وميونيش ودِلهي.
ترجمة: لؤي أحمد عليّ عشريّ

التطور
قصة البشر





التطور
قصة البشر

LONDON, NEW YORK, MELBOURNE,
MUNICH, AND DELHI

DORLING KINDERSLEY

مشرف التحرير Senior Editor Angeles Gavira Guerrero
مشرف التحرير الفني Senior Art Editor Ina Stradins
محررو المشروع (الكتاب) Project Editors Gill Pitts, David Summers, Miezan van Zyl

المصممون Designers Dave Ball, Paul Drislane, Duncan Turner, Steve Woosnam-Savage
Editor Steve Setford
محررا أمِركا US Editors Jill Hamilton, Rebecca Warren
مساعدا المصممين Assistant Designers Riccie Janus, Fiona Macdonald
مشرف مساعدي التصميم Junior Design Assistant Jonny Burrows

مصمم الغلاف Jacket Designer Mark Cavanagh
محرر الإنتاج Production Editor Ben Marcus
مشرف الإنتاج Production Controller Erika Pepe
باحث(ة) الصور Picture Researcher Liz Moore

المصور Photographer Gary Ombler
رسام الصور التوضيحية Scenic illustrations Robert Nicholls

المحررة الإدارية Managing Editor Sarah Larter
المحرر الفني الإداري Managing Art Editor Michelle Baxter
المدير الفني Art Director Phil Ormerod
مساعد(ة) الناشر Associate Publisher Liz Wheeler
الناشر Publisher Jonathan Metcalf

مصمما إعادات البناء الثلاثية الأبعاد 3D model reconstructions by Kennis & Kennis

الطبعة الأولى في الولايات المتحدة الأمِركيّة First American Edition, 2011
Published in the United States by
DK Publishing
375 Hudson Street
New York, New York 10014

11 12 13 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

001 - 177860 - Sep/2011

Published in Great Britain by
Dorling Kindersley Limited.

A catalog record for this book is available from the Library of Congress.
ISBN 978-0-7566-8673-4

Printed and bound in China by Leo Paper Products Ltd

Discover more at
www.dk.com

فهم ماضينا

الرئيسيات

البشرانيون والبشريون Hominins

الخروج من أفريقيا

من معتاشين على الصيد وجمع الثمار إلى مزارعين

المؤلفون والمستشارون لفصول الكتاب

AUTHORS AND CONSULTANTS

Understanding Our Past فهم الماضي
Author: Professor Michael J. Benton, Professor of Vertebrate Palaeontology, University of Bristol, UK.
Consultants: Dr. Fiona Coward (see Hominins);
Professor Paul O'Higgins, Professor of Anatomy, Centre for Anatomical and Human Sciences, Hull York Medical School, UK.

Primates الرئيسيات
Author: Professor Colin Groves, School of Archaeology and Anthropology, Australian National University, Canberra, Australia.
Consultant: Professor Eric J. Sargis, Department of Anthropology, Yale University / Curator of Vertebrate Palaeontology, Peabody Museum of Natural History, New Haven, Connecticut, USA.

Hominins البشرانيون والبشريون
Author: Dr. Kate Robson-Brown, Senior Lecturer in Biological Anthropology, Department of Archaeology and Anthropology, University of Bristol, UK, with contributions by Dr. Fiona Coward, Research Fellow, Department of Geography, Royal Holloway University of London / Visiting lecturer, Institute of Archaeology, University College London, UK.
Consultant: Professor Katerina Harvati, Head of Palaeoanthropology, Institute of Early Prehistory and Medieval Archaeology and Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoecology, Eberhard Karls Universitat Tubingen, Germany.

Out of Africa الخروج من أفريقيا
Author: Dr. Alice Roberts, Director of Anatomy for the NHS Severn Deanery School of Surgery / Research Fellow, Hull York Medical School / Honorary Fellow in Archaeology and Anthropology, University of Bristol, UK.
Consultant: Dr. Stephen Oppenheimer, School of Anthropology, University of Oxford, UK.

From Hunters to Farmers من معتاشين على الصيد وجمع الثمار إلى مزارعين
Author: Dr. Jane McIntosh, Senior Research Associate, Faculty of Asian and Middle Eastern Studies, University of Cambridge, UK.
Consultant: Dr. Peter Bogucki, Associate Dean for Undergraduate Affairs, School of Engineering and Applied Science, Princeton University, Princeton, New Jersey, USA





مقدمة

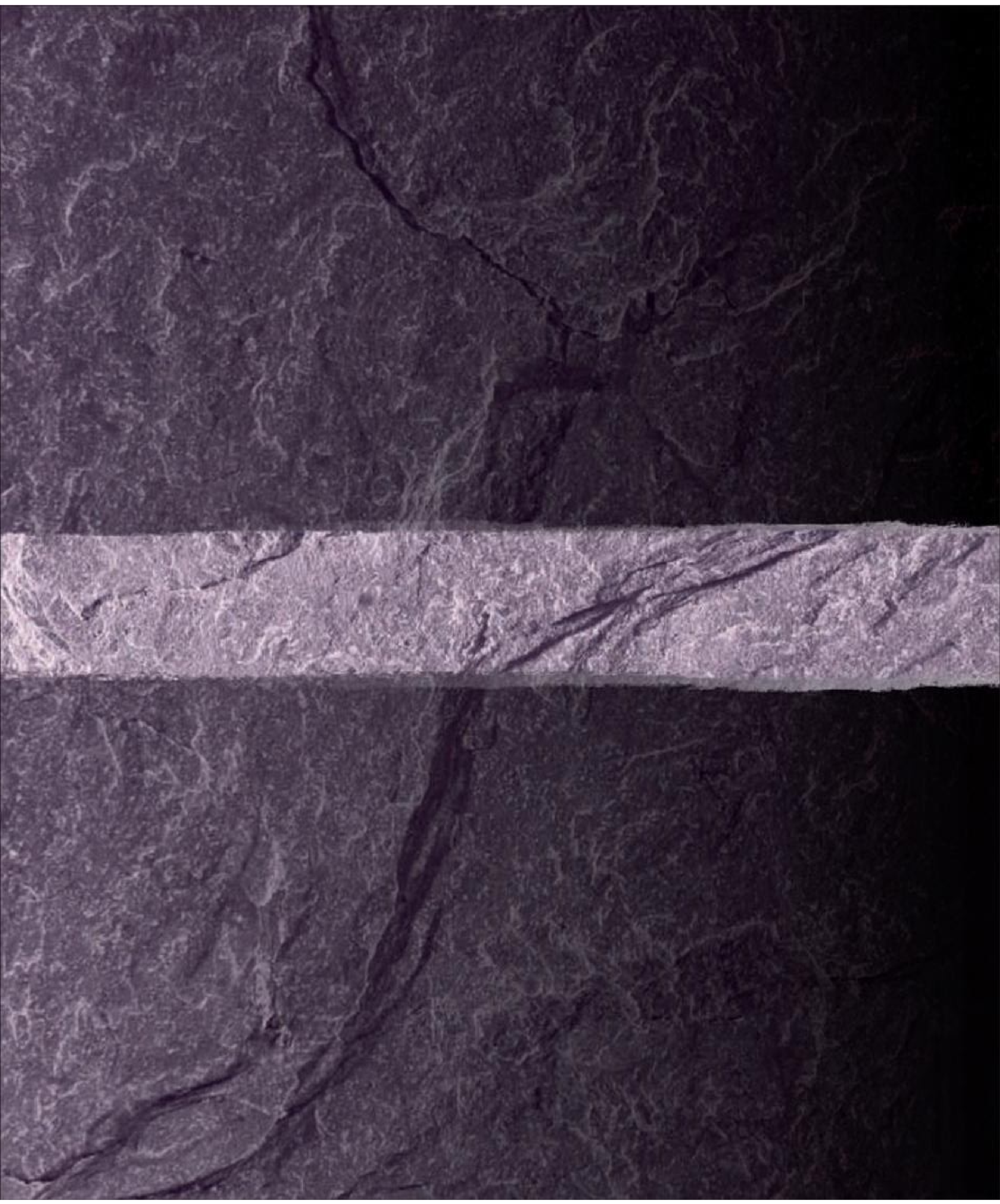
كبشر، فإننا واعون بأنفسنا. لدى كلٍّ منا إحساس قوي بالنفس ينبثق منه إدراكنا الفريد، والذي يبدو أنه يؤدي على نحو طبيعي تلقائي لطرح أسئلة عن هويتنا ومن أين أتينا. فعلى نحو لا نشبه فيه أي حيوان آخر، يبدو أن لدينا حاجة متأصلة بعمق لمعرفة أنفسنا.

لآلاف السنوات، حاول البشر الإجابةَ على الأسئلة بخصوص نشأتنا ومكاننا في العالم الطبيعي وعلاقتنا بأشكال الحياة الأخرى. ربما يقدم الدين والفلسفة إحدى الطرق لتفحص هذه الأسئلة، لكن العلم يقودنا إلى النظر إلى الأدلة والإجابات في العالم من حولنا وفي داخلنا. هذه المعالجة القائمة على الملاحظة الإمبريقية لأسئلة قديمة للغاية قد كشفت لناأسرارًا غير عادية من ماضينا، ممكنةً إيانا من العودة زمنيًا إلى الماضي للتحقيق في شجرة فصيلتنا ولمقابلة أسلافنا الميتين منذ دهرٍ طويلٍ. إن المنظور التطوري يقدم لنا فهمًا عميقًا وثريًا لأنفسنا، ويضعنا كنوعٍ في سياقنا البيولُجيّ والإحاثيّ [الإيكولُجِيّ].

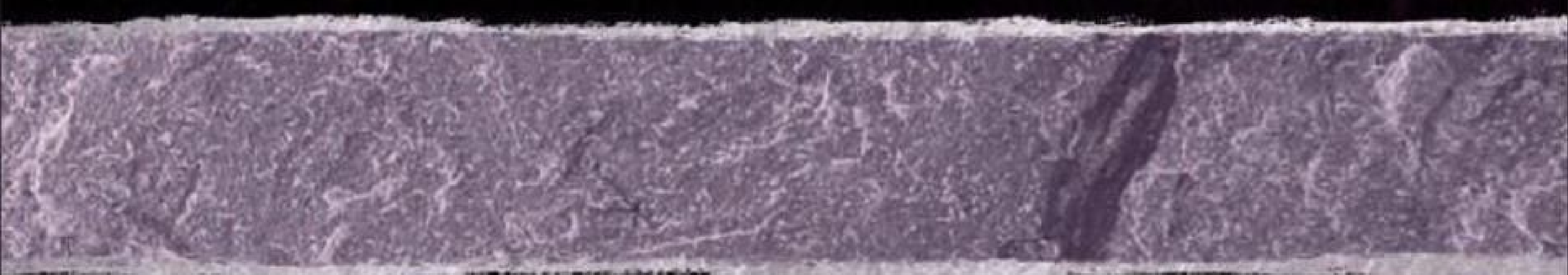
إننا رئيسيات، ولذلك يبدأ هذا الكتاب بتقديم أقاربنا الأحياء في هذه المجموعة. ثم يأخذنا الفصل التالي له إلى الماضي إلى جذور شجرة فصيلة البشريين، وسنقابل أسلافنا. وقد قدم الأخوان Kennis _اللذَيْنِ طالما أُعْجِبْتُ بإعادات إنشاءاتهما الفنية_ حشدًا من الرسوم الثلاثية الأبعاد الغير عادية الشبيهة بالحية لأقاربنا العتيقين. ثم ننظر إلى توسع وانتشار أنواع البشر العتيقة والبشر الحديثين خارج أفريقيا، ثم ننتقل إلى تفحص التغيرات في أنماط حياة البشر وطرق اعتياشهم عندما اقترب العصر الجليدي من الانتهاء، ثم آخرًا نتعقب بزوغ الحضارات القديمة عبر أنحاء الكوكب.

هذه ليست قصة ترقي متصلب ثابت إلى القوة، وإلى هيمنة عالمية وتسيد على كل باقي العالم الطبيعي. وهي ليست قصة عن تقدم حتمي خطي، من حياة على الأشجار إلى الحضارات العظيمة. بل التطور من خلال الانتخاب الطبيعي ينزع إلى إنتاج تنوع وتعقيد أكبر خلال الزمن، لكن هذا ليس نفس الشيء مثل الارتقاء أو التقدم. يتفتح التطور بطرق غير متوقَّعة ومدهشة، وإنه لمثير للتواضع ورائع في نفس الوقت أن ندرك أنه لم يكن هناك شيء حتمي بخصوص بزوغ نوعنا على كوكب الأرض؛ إن الصدفة السعيدة الحظ تشكل أساس إنجازات حضاراتنا.

الدكتورة أَلِس روبِرْتِزْ Alice Roberts



فهم ماضينا



فهم ماضينا

يمكن تعقب جذور البشر الحديثين عودةً إلى الماضي العميق العتيق، منذ عدة ملايين من السنوات الماضية. تأتي الأدلة الأولى من المتحجرات، متحجرات الهياكل العظمية والجماجم وشظايا العظام. كثيرًا ما يُعتقَدُ أن المتحجرات تقدم إشارات ضعيفة فقط وأن الكثير من المسألة هو عمل تخميني. رغم ذلك، فلدى العلماء الكثير من الأدوات التي تمكنهم من استخراج المعلومات الدقيقة من العظام العتيقة ومعرفة أوضاعها البيئية المحيطة بها وقت حياة أصحابها. يمكن للعمل التحقيقي الحديث الميداني والمعملي أنْ يقدم فهمًا عميقًا لكيفية معيشة أسلافنا.

العودة في الزمن

الزمن العتيق، الذي خلاله تشكلت الأرض، يعود إلى ملايين كثيرة من السنين في الماضي. دراسة هذا يختص بها علم الجيولُجِي، علم دراسة الأرض وطبقاتها وصخورها. يعرف علماء الجيولُجِي حاليًا كمًا هائلًا من المعلومات بخصوص كيف تغير سطح كوكب الأرض خلال ملايين السنوات ويمكن تأريخ أعمار الصخور التي كوّنت كوكبَ الأرضِ بدقةٍ متزايدةٍ.



الزمن الجيولُجِيّ

تشكّلَتْ الأرضُ منذ حوالي 4500 مليون سنة ماضية (أربعة ونصف مليارات سنة)، من مواد متركزة الكثافة في الفضاء. في البدء، كان كل الكوكب منصهرًا، ولم تكن هناك قشرة صلبة ولا ماء ولا غلاف جوي. وبعد 500 مليون سنة، برد السطح ليشكِّلَ صخورًا، ولاحقًا عندما برد السطح أكثر تراكمت المحيطات. ظهر أول كائن حي ميكروبي بسيط منذ حوالي 3600 مليون سنة ماضية (ثلاثة مليارات وستمئة مليون عام). خلال الثلاثة آلاف مليون عام التالية، ظلت الحياة بسيطة نسبيًا، متقدمةً [مرتقيةً] من الأشكال الميكروسكوبية إلى أشكال مرئية، يصطلح على تسمية هذه الفترة الزمنية من جانب الجيولُجيين باسم الزمن ما قبل الكامبري. أما بقية الزمن الجيولُجِيّ _الـ 544 مليون عام الماضية_ فهي معروفة بتفصيلٍ أكبرَ بكثير لأن المتحجرات صارت حينذاك لأول مرة منتشرة وفيرة في صخور ذلك العصر. تخبرنا المتحجراتُ عن أشكال الحياة في الأزمنة، وتُستعمَل لتحديد المقياس الزمني الجيولُجِيّ نفسِهِ

تغير شكل كوكب الأرض

توضح هذه الرسوم التوضيحية للكرة الأرضية المسافات بين القارات عبر الزمن. منذ مئتي مليون سنة ماضية، كانت القارات متحدة ببعضها ككتلة واحدة، وكانت أفريقيا والهند جزءًا من قارة واحدة كبرى أو قارة أم. ثم انفصلت القارات العديدة بعد ذلك الزمن.



تقسيمات الزمن الجيولُجِيّ

يُقسّم المقياس الزمني الجيولُجِيّ إلى حقب وعصور والتي سُمّيَتْ في معظمها في ثلاثينيات وأربعينيات القرن الـ19. هذا المقياس المعياري خاضع للتنقيح والتحسين المستمر.

تحديد تواريخ المقياس الزمني

يقوم المقياس الزمني الجيولُجِيُ المعياريُ على دراسات مقياسية على مستوى المناطق (الأقاليم) للجيولُجِي والمتحجرات والعلاقة المتبادلة بينهم، وعلى التأريخ المطلق. بدأ جهد علم جيولُجِي الأقاليم منذ أكثر من 200 سنة ماضية، عندما لاحظ الجيولُجِيُون (علماء الجيولُجِي) في إنجلاند (بريطانيا) وفرنسا وجرمانيا (ألمانيا) أن طبقات الصخور توجد في تعاقبات يمكن التنبؤ بها، وكثيرًا ما يمكن تحديدها بمتحجرات معينة تحتوي عليها (انظر ص 15)، يعني نفس المتحجرات ونفس أعمار الصخور. آلاف العلاقات المتبادَلة الخاصة بالمتحجرات من مكانٍ إلى آخر أنتجَتْ مقياسًا زمنيًا نسبيًا تفصيليًا، مقدّرًا بملايين السنوات.



التأريخ المطلق

تأتي التواريخ الجيولُجية الدقيقة من المعادن النشطة إشعاعيًا في صخور معيّنة، وخصوصًا الرماد البركاني ضمن تعاقبات الرواسب. فعندما استقر الرماد المذاب، ثبتت البنية المكوّنة من الكثير من المعادن المتشكلة حديثًا. تتحلل المعادن النشطة إشعاعيًا كاليورانيوم (انظر الصورة اليسرى) أو البوتاسيوم بمعدل قابل للتنبؤ به، خلال ملايين السنوات. إن النسب ما بين المعدن الأصلي والمنتج المتحلل إليه يعطينا مقياسًا لعمر الصخر عند معايرته بالمعدل المعروف الخاص بالتحلل. التأريخ بالكربون 14 هو نوع آخر من التأريخ الإشعاعي والذي يعمل بنفس مبدإ التحلل الإشعاعي، لكنه يصلُحُ فقط مع المواد العضوية التي بعمر يصل إلى 50000 عام ماضٍ فقط.

تأريخ المتحجرات

يعتمد تأريخ المتحجرات بالتأريخ الإشعاعي على تأريخ أقرب صخور نارية (بركانية) مناسبة لها، مثل الحمم البركانية والرماد البركاني المترسب كجزء من طبقات الأرض. يعطينا تأريخ الصخور البركانية فوق وتحت المتحجرة العمر المحتمَل الأقصى والأدنى.



بعد مرور 700 مليون عام لاحقًا إن نصف العمر الخاص باليورانيوم 235 هو 700 مليون سنة. هذا يعني أنه خلال فترة 700 مليون سنة بعدها سيكون 50% (النصف من) ذرات اليورانيوم قد تحللت لتصير النظير المشع الرصاص 207.

أول سنة من تكوين الصخر بلورات معدنية من صخر مذاب وتحتوي على ذرات يورانيوم 235 نشط إشعاعيًا (يظهر هنا باللون الأصفر)، سوف يتحلل اليورانيوم 235 في النهاية ليشكل النظير الرصاص 207.



بعد 2100 مليون سنة لاحقة على تكوين الحجر، لو قاس عالم جيولُجي النسبة المتبقية في الحجر (الآن 1 إلى 7)، فسيتوصل إلى أن الحجر يؤرّخ بثلاثة أنصاف أعمار، لأن نصف عمر اليورانيوم235– هو 700 مليون عام، فبالتالي يكون عمر الصخر 2100 مليون سنة ماضية.

بعد 1400 مليون سنة من تكون الصخر عندما تكون 50% أخرى من ذرات اليورانيوم235– المتبقية قد تحللت، فإن نسبة ذرات اليورانيوم إلى الرصاص ستكون 1 إلى 3. هذا يعني أن 1400 مليون سنة قد مرت منذ تكوّنِ الصخرِ.

حركة صفائح القشرة الأرضية (التكتونية) وأشكال الحياة

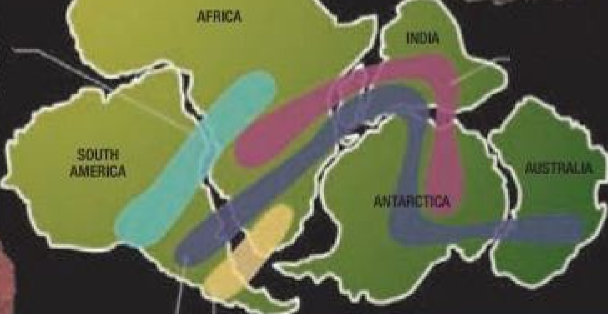
اقترح فكرة انجراف القارات لأول مرة عالم الأرصاد الجرماني Alfred Wegener ألفرِدْ وِجْنر (1880–1930) في عام 1912م، بناءً على نوعين من الأدلة. أولاً، لاحَظَ التلاؤم الوثيق لسواحل المحيط الأطلسي، وميف أن السواحل الشرقية لأمِرِكا الجنوبية _كمثالٍ_ تتلاءم مع الساحل الغربي لأفريقيا. لقد أَثْبَتَ اقتراحُهُ بأن المحيط الأطلسي لم يكون له وجود في الماضي، وأن كل القارات كانت متحدة كقارة أم supercontinent كبيرة، أسماها بانجيا Pangea، وتعني بالجريكية (اليونانية) القديمة "كل العالَم"، بملاحظتِه لصخور ومتحجرات مشتركة خلال الأراضي (القارات) الجنوبية وتؤرِّخ بالعصر البِرْمِيّ والترياسيّ، منذ حوالي 250 مليون سنة.

في البدء عارض علماءُ الجيولُجِي فكرة انجراف القارات لأنه لم يبدُ أنَّ هناك أي دليل على الكيفية التي يمكن أن تتحرك بها القارات. لكن الأدلة تراكمت في خمسينيات وستينيات القرن العشرين (1950ات و1960ات) مُثْبِتَةً كيف تقودُ الحركةُ البطيئةُ للصهارةِ (الصهير الصخري، القِطْر، الصِهارة، الماجما magma) المصهورة تحت القشرةِ الأرضيةِ العمليةَ.





المتحجرات المُكْتَشَفة لـ Lystrosaurus [يعني اسمه بالجريكية الزاحف ذو الفك الشبيه بالمجرفة]، من فصيلة الزواحف ذوات السنين



المتحجرات المُكْتَشَفة لـ Cynognathus [يعني اسمه ذو الفك الشبيه بفك الكلب]، وهو زاحف بري من العصر الترياسي.



المتحجرات المكتشفة لـ Glossopteris [ذات الأوراق لسانية الشكل، أضخم أشجار سرخسية من الرتبة المنقرضة للسرخسيات



المتحجرات المكتشفة لـ Mesosaurus [يعني اسمه الزاحف المتوسط الحجم]، وهو زاحف معتاش في المياه العذبة بالعصر البِرْمِيّ.

الحياة على صفائح القشرة الأرضية المتغيرة

لقد اكتُشِفَتْ المتحجرات من نفس الأنواع في القارات المختلفة، مما يثبت أن تلك المناطق كانت متحدة ملتحمة قديمًا. لقد وُجِدَتْ متحجراتُ الزاحفِ Mesosaurus [يعني اسمه الزاحف المتوسط الحجم] في جزءٍ من أفريقيا وأيضًا في قارة أمِرِكا الجنوبية، واللذين يتلاءمان ويتحدان بشكل مثالي إذا قُرِّبا من بعضهما.

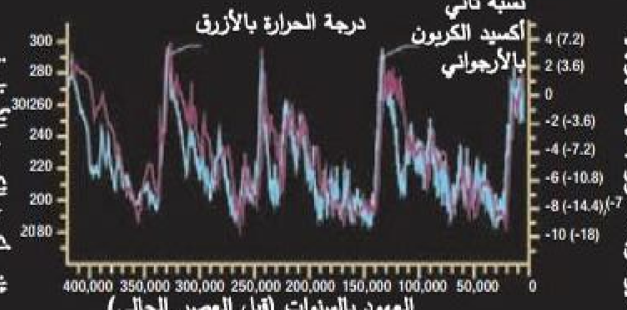


آخر العصور الجليدية

أحد الأمثلة المتطرفة على التغير المناخي في مراحل العصور الثلجية الرباعية. تميز آخر عصر جليدي بتوسع القبعة الثلجية القطبية على سيبيريا وأورُبا وكندا. وامتدت قبعات ثلجية أصغر باتجاه الخارج من جبال روكي والألب والهيمالايا.

المناخات المتغيرة

تكشف السجلات التاريخية المكتوبة عن التغيرات الكبيرة في درجات الحرارة خلال عشرات أو مئات السنوات، حيث كثيرًا ما سجَّلَ الناسُ حالات حدوث الطقس المتطرف الشديد عندما كانت تُقاطِع وتخِل الدروات الطبيعية للمحاصيل. بدراسة المكونات الخاصة بألباب الثلوج المستخلَصة بالحفر في ألواح الثلج والأنهار الجليدية [المجالد] نستطيع النظر إلى الزمن الماضي عودةً إلى 400 ألف سنة ماضية أو أكثر ومعرفة تقلبات درجات الحرارة التفصيلية في الدورات السنوية والعقدية والقرنية. تُظْهِرُ هذه السجلات الطبيعية دورات لعصور جليدية وفترات عصور متخلِّلة بين العصور الجليدية، حيث كانت القبعة الثلجية الخاصة بالقطب الشمالي تتوسع وتتقلص. يستطيع الجيولُجِيُّون أيضًا توثيق التغيرات في المناخ خلال ملايين السنوات بدراسة الرواسب في قيعان البحيرات والبحار والمحيطات ودراسة الشعاب المرجانية المتحجرة وحلقات نمو الأشجار الخاصة بالأشجار المتحجرة.





ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة

يرينا منحنى ثاني أكسيد الكربون _الموثَّق من خلال لب الثلج القطبي الجنوبي_ أربع دورات رئيسية خلال آخر 400 ألف سنة، مع ذروات تتوافق مع ذورات درجات الحرارة (ما بين العصور الجليدية)، وانخفاضات تدل على الفترات الجليدية الباردة. آخر عصر جليدي انتهى منذ 12 ألف سنة.

بهاء الحياة

بدأت حقبة الحياة الحديثة أو السينوزوي Cenozoic بانقراض كارثي، (يعرف بانقراض التخم الطباشيري الترشري أو الترياسي) الخاص بالديناصورات، والذي حثه على الأرجح اصطدام نيزك كبير بما هو الآن جنوبي المكسيك. لقد تميز ذلك الزمن أيضًا بانقراضات أوسع بكثير في البحر وعلى اليابسة، مع انقراض الكثير من مجموعات النباتات والحيوانات أو معاناتها من انخفضات عددية كبيرة. بدأت حقبة الحياة الحديثة بعالم مستنزف نوعًا [مقلّل السكان]، مليء بالفرص للحيوانات والنباتات التي تستطيع التطور لملأ الفجوات [الأدوار البيئية الشاغرة] التي تركتها الديناصورات والكائنات الحية المنقرضة. في أول 20 مليون سنة من حقبة الحياة الحديثة Cenozoic لم يكن واضحًا أن الثدييات سيصيرون المنتفعين الرئيسيين. خلال ذلك الزمن، كان دور آكلات اللحوم التي في أعلى سلسلة الهرم الغذائي تتولاه طيور عملاقة أو تمساحيات في أنحاء العالم المختلفة. تغذت طيورٌ ضخمةٌ غيرُ طائرةٍ على أسلاف الأحصنة (أسلاف الخيليات) في أورُبا وأمرِكا الشمالية، وعلى ثدييات أخرى بحجم الكلب في أمرِكا الجنوبية. ظهر أسلافُ القططيات والكلبيات (اللواحم) لاحقًا زمنيًا، وفي النهاية ازدهروا ليهيمنوا.

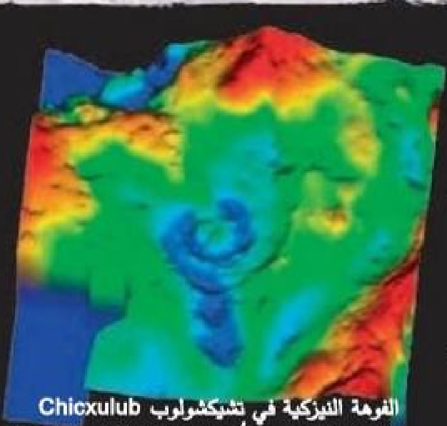


أوراق مزدوجة على الجانبين المتقابلين للمنبت

انتشار الأراضي المعشوشبة

ظهور الأعشاب: كانت المناخات دافئة أثناء عصر الديناصورات كما هو مشهور، ثم استمرت درجات الحرارة في الانخفاض منذ حوالي مئة مليون سنة ماضية. كانت حقبة الحياة الحديثة زمن مناخات باردة على نحوٍ سائدٍ. عندما بردت المناخاتُ القطبية، صارت مراكز (أواسط) القارات أجفّ. في بعض الحالات، هذا أدى إلى ظهور الصحارى، لكنه في حالات أخرى أدى إلى الانتشار الواسع للأراضي المعشوشبة. لقد بدأت الأعشاب (النجيل) كعناصر ثانوية في أنواع النباتات، لكنها صارت هامة على نحوٍ هائل _ طلكما هو عليه الحال اليوم_ مع نشوء المروج منذ 20 إلى 25 مليون سنة ماضية على كل القارات

نوع من أقارب شجر الخشب الأحمر كان Metasequoia occidentalis وفيرًا في المنطقة الشمالية المركزية من الولايات المتحدة الأمرِكية في حقبة الحياة الحديثة، عندما كان المناخ أدفأ وأرطب. لقد انقرض ذلك النوع في الولايات المتحدة بسبب الظروف الجافة المعاصرة.



الفوهة النيزكية في تشيكشولوب Chicxulub

هذه إعادة بناء جيولُجية فيزيائية (خاصة بطبيعة الأرض) ثلاثية الأبعاد لفوهة (حفرة) تشيكشولوب المدفونة، والتي يقع جزء منها باتجاه وقرب الشاطئ وجزء آخر بعيدًا عنه، في جنوبيّ المكسيك. قطر الفوهة أكثر من 93 ميلًا (150كم)، وتدل على اصطدام نيزكٍ بقطر حوالي 6 أميال (10كم).

دهر الحياة الحديثة Cenozoic

الدهر

الباليوجين 65,5 مليون سنة ماضية إلى 23,03 مليون سنة ماضية Paleogene 65.5-23.03 mya

العصر

المناخ

منذ 50 مليون سنة كان متوسط درجة الحرارة 17 مئوية (63 فهرنهايت) وكان مستوى ثاني أكسيد الكربون بنسبة 2 %، والأكسُجِن بنسبة 23 % من المستوى الحالي

منذ 36 مليون سنة بدء تنامي اللوح الثلجي الخاص بالقطب الجنوبي

الحياة

65 – 55 مليون سنة ماضية الانتواع السريع للثدييات

65 – 55 مليون سنة ماضية هيمنة الصنوبريات والجنكجو (الجنكة الصينية) على مناطق خطوط العرض العالية (المناطق الباردة)



الجنكة

65 مليون سنة أقدم الرئيسيات: بزوغ أقدم أسلاف البشر والرئيسيات، كان متسلقًا للأشجار صغير الحجم يشبه ظاهريًا سنجابًا، وقد ظهر حالما اندثرت الديناصورات

منذ 55 مليون سنة بزوغ أول الثدييات اللواحم (المفترسين) كان أقدم الثدييات آكلي حشرات ونباتات، وكان يفترسهم التمساحيات والطيور العملاقة الغير طائرة. ظهرت أول الثدييات اللواحم في ذلك الزمن بحجم القط، لكنهم صاروا لاحقًا فقط أكبر حجمًا في دهر الحياة الحديثة.

منذ 55 مليون سنة ظهور أول الأعشاب: في البداية كانت الأعشاب نباتات نادرة منخفضة الطول تواجدت في مواطن متنوعة. من المعروف أن أسلافها تواجدت في العصر الطباشيري. لكن مجموعتها ظلت غير هامة لزمن طويل.



إيوسيمياس (قرد فجر التاريخ) قرد من الرئيسيات العليا مبكر

منذ 41,5 مليون سنة ظهور أقدم الرئيسيات العليا أو القرود الأكثر تطورا anthropoids المعروفة

منذ35 مليون سنة توسع الأنظمة الإيكولُجية (الاعتياشية) الخاصة بالأراضي المعشوشبة. تهيمن الأراضي المعشوشبة على الكثير من القارات اليوم، وهي توفر مواردَ غذائيةً أساسيةً (كالقمح والأرُزّ والشوفان)، لكنها حققت هذه الهيمنة فقط عندما بردت المناخات.

منذ 55 مليون سنة أول الحوتيات والقوارض والخيليات وأرنبيات الشكل (أسلاف الأرانب والبيكاوات) والفيليات

منذ 35 مليون سنة انقراضات كبيرة جماعية في الزواحف والبرمائيات وبطنيات الأقدام (كالقواقع والحلزونات)، وظهرت الكثير من مجموعات الثدييات الحديثة، بما في ذلك الكلبيات.

الأحداث الجيولجية

منذ 65 مليون سنة اصطدام نيزك تشيكشولوب Chicxulub

انتهى دهر الحياة الوسطى Mesozoic على الأرجح بانفجار، عندما اصطدم نيزكٌ ضخمٌ بكوكب الأرض وسبّب انقراضًا سريعًا للديناصورات ومجموعات كثيرة أخرى

منذ 60 مليون سنة استمر انجراف المحيط الأطلسي الشمالي مع نشاطٍ بركانيّ شديد

منذ 60 مليون سنة انبناء جبال روكي في الولايات المتحدة الأمرِكية



نفث (انفجار) بركاني

منذ 36 مليون سنة انفتاح الحوض القطبي الشمالي، مكملًا بذلك انفصال أمرِكا الشمالية عن أورُبا

منذ 35 مليون سنة اصطدم نيزك بخليج تشيسابيك Chesapeake (في ولاية فِرجينيا بالولايات المتحدة الأمرِكيّة)

65 MYA | 60 MYA | 50 MYA | 40 MYA

ظهرت القبعات الثلجية لاحقًا، منذ حوالي 15 مليون سنة. إنها منشئة لذاتها حالما تصير كبيرة على نحو كافٍ؛ ففي البدء يذوب ثلج الشتاء صغير الحجم في الصيف، لكنْ حالما يصير لوح الثلج عريضًا على نحوٍ كافٍ، فإنه يعكس أشعة الشمس، محافظًا على درجة حرارته أقلَّ من الجو المحيط، وهو ما يُعرَف بتأثير الوهجية أو الشعاع المنعكس، وبذلك يمنع ذوبان الثلج.



أشواك طويلة ممتدة على طول العمود الفقري

آخر الديناصورات

وُجِدَتْ ديناصوراتٌ مثلُ هذا الـ Corythosaurus الآكل للنباتات حتى آخر العصر الطباشيري تمامًا، ثم اندثرت على نحو مفاجئٍ تمامًا.

العصور الجليدية

امتد العصر الرباعي Quaternary_ والذي يُعرَف أحيانًا بالعصر الجليدي الكبير_ طوالَ 6, 2 مليون سنة ماضية. لقد شهد العديدَ من العصور الجليدية ذوات الشدة المتنوعة. غُطِّيَتْ القاراتُ الشماليةُ بصفائحَ ثلجيةٍ سميكة، مما أثَّرَ على المناخ على مستوى العالم. عندما تقدَّمَ الثلجُ، ظلت الحيوانات وانتشار النباتات يبتعد عنه، وتحركوا في العموم باتجاه الجنوب. في العصور ما بين العصور الجليدية، امتدت المناخاتُ الدافئة الخاصة بمنطقتي البحر المتوسط وصولًا حتى ما هما اليومَ لندن ونيويورك.

الثدييات الشمالية

بجوار البشريين المبكرين والعتيقين في أورُبا _والذين أكثرهم جدارةً بالذكر النِّيَنْدِرتاليُّون المتكيفون للبرودة_ عاشت حيوانات العصر الجليدي الأخرى مثل حيوانات وحيد القرن ذي الفراء والماموثات ودببة الكهوف وأسود الكهوف والرنة وثعالب القطب الشمالي. كان هؤلاء الحيوانات قادرين على التغذي على أغذية الشتاء القليلة الشحيحة المتناثرة كالأشنات (الحزاز)، وتغذَّوْا على على نباتات ذوات تنوع أوسع كانت تزدهر خلال مواسم الصيف القصيرة. وعندما تراجع الجليد، كانت حيوانات الرنة وثعالب القطب الشمالي يتحركون باتجاه الشمال مع الثلج، لكن الحيوانات الأكبر حجمًا انقرضُوا عندما تقلَّصتْ مناطقُ مواطنهم.



نهر جليدي

يرينا رأس النهر الجليدي في Perito Moreno في الأرجنتين كمياتِ الماء الهائلة المحبوسة في ألواح الجليد الكبيرة، والقوة التحويلية الكبيرة الخاصة بالأنهار الجليدية على المنظر الطبيعي.

الرباعي Quaternary 20 مليون سنة

عصر النيوجين Neogene (العصر الحديث من دهر الحياة الحديثة)

03, 23 مليون سنة إلى 6, 2 مليون سنة.

20 مليون سنة: كان الأكْسُجِينُ بنسبة 23% من مستواه الحالي.

16 مليون سنة: تقلبت درجات الحرارة فيما حول معدل الدرجات الحالي.

6 ملايين سنة: تقلبت درجات الحرارة فيما حول معدل الدرجات الحالي.

2, 3 مليون إلى 10 آلاف سنة ماضية: فترات عصور جليدية متقطعة.

30 مليون سنة: التباعد الجزيئي الوراثي بين القرود العليا وقرود العالم القديم

30 مليون سنة: أوائل القططيات.

25 مليون سنة: أوائل الظباء

23 إلى 17 مليون سنة: ظهور Proconsul (وتعني: السابق على القرود العليا) في أفريقيا

19 مليون سنة: انتشار القرود العليا في أواسط أفريقيا

14 إلى 10 ملايين سنة: انتشار الرئيسيات من أفريقيا إلى آسيا وأورُبا



6, 5 مليون سنة: متحجرة Sahelanthropus لشراني الساحل التشادي، أقدم سلف محتمل لجنس البشريين

2, 4 مليون سنة: ظهور أوائل الأنواع الأُسترالوبِثِكيّة Australopithecines (القرود البشرانيون الجنوبيون)

300 ألف سنة: ظهور البشر العاقلين (المدبِّرين) الأوائل (نوعنا).



كان Paraceratherium ثدييًا عاشبًا



جمجمة متحجرة لـ Proconsul



كان Thylacosmilus (سيفي الأسنان الجرابي) مفترسًا كبيرَ الحجم



جمجمة إنسان عاقل Homo sapiens

28 مليون سنة: أكبر ثديي عُثِرَ على متحجراته

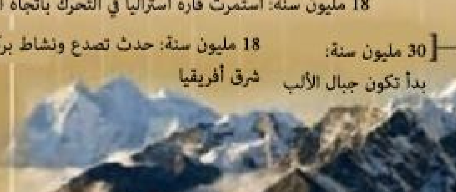
5 ملايين سنة: صارت الثدييات العواشب المرتعية على العشب أكثر تنوعًا، وتطورت ثدييات مفترسة أكبر حجمًا وأسرع

20 مليون سنة: اصطدام الهند مع قارة آسيا كوَّنَ جبال الهيمالايا

18 مليون سنة: استمرت قارة أستراليا في التحرك باتجاه الشمال

18 مليون سنة: حدث تصدع ونشاط بركاني في شرق أفريقيا

30 مليون سنة: بدأ تكون جبال الألب



15 مليون سنة: نفث الفيض البازلتي الخاص بنهر كولومبيا

10 ملايين سنة: كانت أمِركا الجنوبية تتحرك ببطء باتجاه الشمال

8 ملايين سنة: أوقَفَتْ قارةُ أورُبا تحركَ أفريقيا باتجاه الشمال

5 إلى 7 ملايين سنة: تبخر جزء من البحر الأبيض المتوسط

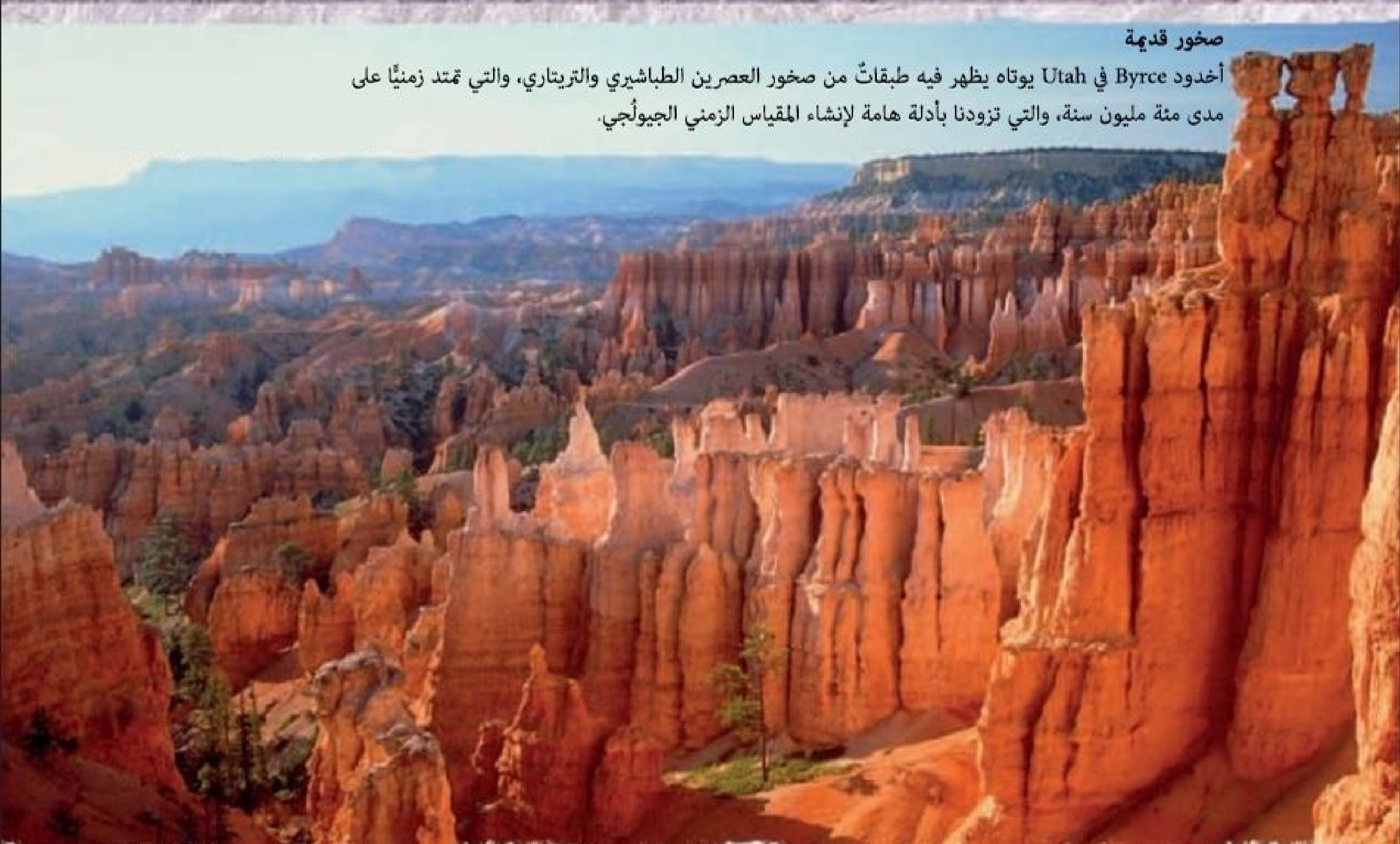
5 ملايين سنة: تصدع في شمال شرق أفريقيا

5 ملايين سنة: اكتمل انغلاق محيط تيثس Tethys

6, 4 إلى 5, 2 مليون سنة: انغلاق الفجوة بين أمِركا الشمالية وأمِركا الجنوبية غيَّر دورةَ جريان المحيط.

5, 1 مليون سنة: انفتاح المضايق المائية الخاصة بالبحر الأحمر، مما قطع الجسرَ البريَّ بين أفريقيا وشبه الجزيرة العربية.

30 مليون سنة ماضية | 20 مليون سنة ماضية | 10 ملايين سنة ماضية



صخور قديمة

أخدود Byrce في Utah يوتاه يظهر فيه طبقاتٌ من صخور العصرين الطباشيري والتريتاري، والتي تمتد زمنيًّا على مدى مئة مليون سنة، والتي تزودنا بأدلة هامة لإنشاء المقياس الزمني الجيولُجي.

السجل الجيولُجِيّ

اعتقد الملاحظون الأوائل أن الصخور والمعادن تحت أقدامهم مرتَّبة (متموضعة) عشوائيًّا، وأنها يمكن تصنيفها فقط إلى مفيدة (كالذهب والفحم وحجارة البناء) وغير مفيدة. رغم ذلك، أدرك العديد من الجيولُجِيِّين المبكِّرين أنَّ هناك نمطًا قابلًا للتنبؤِ به، وأن الصخور تقدم أدلة رئيسية على تاريخ كوكب الأرض.

طبقات الصخور

بدأت كل الصخور كـ ماجما (حُمَم) منصهرة. تتكون الصخور البركانية عندما تبرُدُ الحُمَمُ وتتصلَّبُ. تَدْفَعُ حركاتُ الصفائحِ الأرضيةِ التكتونية سلاسلَ جبليةً ضخمةً، والتي تصيرُ عرضةً مباشرةً للتآكل بفعل الرياح والماء. تُحْمَلُ الحُبَيباتُ المُتَحاتَّة مع اتجاه تيار الماء وتترسَّبُ في الأنهار والبحيرات والبحار. تُدْعَى الصخور المتكونة من هذه الرواسب المتراكمة بالصخور الرسوبية. يمكن أن تُحوِّلَ الحرارةُ والضغطُ الشديدان الصخورَ البركانيةَ والرسوبية، حيثُ تَحْنِيها (تلويها) وتطهوها لتُكَوِّنَ صخورًا متحوِّلةً metamorphic.

يُقْرَأُ تاريخُ كوكبِ الأرضِ من خلال الطبقات الصخرية (المتموضعة في طبقات). تقدِّمُ الصخورُ الرسوبيةُ الكثيرَ من المعلومات، رغم أن طبقات اللافا (الحُمَم) والرماد قد تتخلَّلُ وتظهر بين الرواسب. ويمكن أن تكون الصخور المتحولة مفيدة أيضًا. تدُلُ بنيةُ هذهِ الطبقاتِ على تسلسل الأحداث في ماضي كوكب الأرض.



منظومة حبيبات دقيقة تدل على تبرُّد سريع

صخور بركانية

صخور بلورية، كالجرانيت والبازلت، والتي كانت منصهرة قديمًا، وبردَتْ إما ببطء أو بسرعة، مشكِّلَةً إما بلوراتٍ كبيرةً أو صغيرةً.



دليل على التطبُّق (التنضُّد، التفرُّش)

صخور رسوبية

طبقات من صخور مثل الحجر الجيري أو الرملي، متكونة من الرواسب المتراكمة، وربما تكون بسمك عشرات الأميال



بيوتايت biotite

صخور متحوِّلة

تُظهِر الصخورُ المتحولةُ أيضًا أدلةً على القوى الكبيرة ودرجات الحرارة التي كوَّنَتْها، ويُظْهِرُ صخرُ البيوتايت (المَيْكا السوداء/البلَق) في هذا الشست (schist صخر النضيد الصفائحي) درجة حرارة متوسطة لتكوينه.

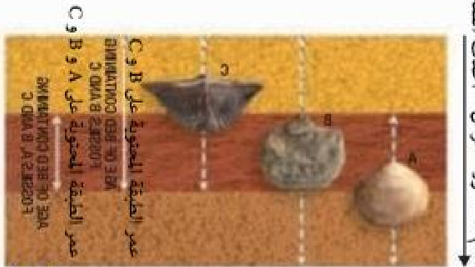
وِلْيَمْ سْمِثْ William Smith



كان الجيولُجيُّ الإنجليزي وِلْيَمْ سْمِثْ أولَ من وضَعَ السجلَ الجيولُجِيَّ في ترتيب، فأنشأ تسلسلًا للسجل الطبقي (تسلسل الطبقات) ورَسَمَ خرائطَ جيولُجيةً. كان سْمِثْ جيولُجيًّا ممارسًا لعمله كوظيفة وكان يكسب دخلهُ مِنْ تخطيطِ مساراتِ قنواتِ الماء. وللقيام بذلك قام بعمل خرائط للصخور، ولاحَظَ كيفيةَ تواجُدِ نفس مجموعات المتحجرات بنفس الترتيب أينما نظر.

سجل المتحجرات

إن سجل المتحجرات أساسي لفهمنا تاريخَ كوكبِ الأرضِ، والمتحجرات هي البقايا المتعدِّنة للنباتات والحيوانات العتيقة. لقد حدَّدَ وِلْيَمْ سْمِثْ المبادئَ الأساسيةَ لعلم السجل الطبقي الأُحفوري، وهو علم ترتيب طبقات الصخور (الطبقات) وربطها (مطابقتها) من مكان إلى آخر بناءً على المتحجرات التي تحتوي عليها. لقد أُكْمِلَتْ العناصرُ الأساسية للمقياس الجيولُجي عام 1840م، وهذا المخطَّط _ الذي صيغَ أولًا في أورُبا_ طُبِّقَ بعد ذلك على كل القارات الأخرى. توجد المتحجرات بنفس الامتدادات الزمنية في كل أنحاء العالم، ويُسْتَعْمَلُ بعضُها _والتي تُعْرَف بالمتحجرات الفهرسية أو المؤشِّرة (انظر الصورة اليمنى)_ كنقاط مرجعية لتمييز مراحل زمنية محدَّدة جيدًا. لقد طُبِّقَ المقياسُ الزمنيُّ القائمُ على المتحجراتِ على مستوى العالم، ولا يزال يُتوصَّل إلى تفاصيل أكثر دقةً دومًا.



تجمعات المتحجرات

كل نوع متحجر له مدى محدَّد من الزمن، منذ نشأته وحتى انقراضه. تُمَكِّنُ التحديدُ الدقيقُ للامتدادات الزمنية وكيفية تداخلها علماءَ المتحجرات (علماء أشكال الحياة القديمة) من تحديد توقيتات زمنية معيَّنة في الكثير من أنحاء العالم.



المتحجرات الفهرسية أو المؤشِّرة

هي أنواع مميَّزة تواجدَتْ لفتراتٍ قصيرةٍ من الزمن، والتي تتواجدُ متحجراتُها على نحوٍ واسعٍ. يمكن بها تحديدُ الامتداد الزمني لطبقةٍ، وهي تُستعْمَلُ لمطابقة الطبقات ذوات نفس العمر من مكانٍ إلى آخر حول أنحاء العالم.

التعاقب الجيولُجي

يؤدي تراكم الصخور خلال ملايين السنين إلى إنشاء تراتب كالكيكة ذات الطبقات، كالتي رآها وِلْيَمْ سْمِثْ في جنوب بريطانيا بالضبط. كل طبقة جيولُجية لها متحجرات مميَّزة لها توجد في الصخر الرسوبي المتكوِّنة خلال تلك الفترة الزمنية، نعرض أدناه متحجرة من كل فترة من العصر الترياسي كمثال:

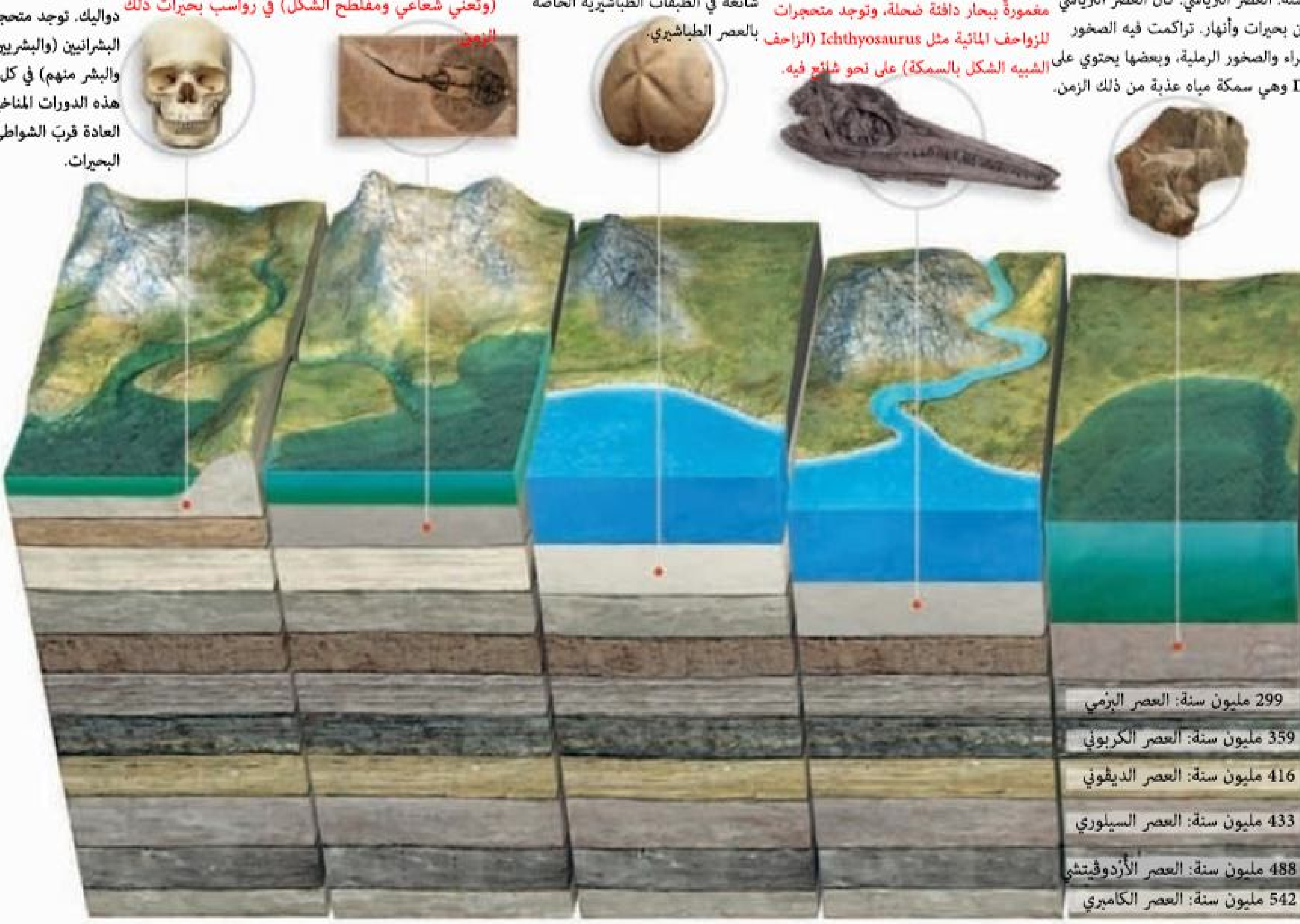
251 مليون سنة: العصر الترياسي: كان العصر الترياسي في إنجلترا زمن بحيرات وأنهار. تراكمت فيه الصخور الطينية الحمراء والصخور الرملية، وبعضها يحتوي على Dicellopyge وهي سمكة مياه عذبة من ذلك الزمن.

199 مليون سنة: العصر الجوارسي: كانت اليابسة مغمورةً ببحار دافئة ضحلة، وتوجد متحجرات للزواحف المائية مثل Ichthyosaurus (الزاحف الشبيه الشكل بالسمكة) على نحو شائع فيه.

145 مليون سنة: العصر الطباشيري: تراكمت فيه الرواسب البرية والمائية. إن أصداف قنافذ البحر مثل Micraster (ذي الأخاديد المتخذة شكل نجمة صغيرة) هي متحجرات شائعة في الطبقات الطباشيرية الخاصة بالعصر الطباشيري.

65 مليون سنة: العصر الترّتياري: انخفضت مستويات البحار وبَرَدَتْ المناخات فيه. توجد متحجرات سمك الراي اللسّاع الخاص بالمياه العذبة من النوع Heliobatis (وتعني شعاعي ومفلطح الشكل) في رواسب بحيرات ذلك الزمن.

2,6 مليون سنة: العصر الرباعي: تقدمت البحار وتراجعت، حيث تقلصت ونمت صفائح الجليد دواليك. توجد متحجرات البشرانيين (والبشريين والبشر منهم) في كل مراحل هذه الدورات المناخية، في العادة قربَ الشواطئ أو البحيرات.





متحجرة هيكل عظمي جزئي شبه كامل لذكر بشري نيندرتالي عمرها 60 ألف سنة، من كِبارَة Kebara في إسرائيل- فلسطين، والتي تُظْهِرَ لنا كلَّ العظامِ تقريبًا في أماكنِها السليمة. حتى أدق وأضأل عظام الرسغ نَجَتْ (حُفِظَتْ).

ما هي المتحجرات؟

المتحجرات هي بقايا الكائنات المتعضِّية كالنباتات والحيوانات والكائنات المجهرية التي كانت حيةً ذاتَ يومٍ قديمًا. إنها الأساس لتاريخ الصخور (انظر الصفحتين 14- 15)، لكنها على نحوٍ أكثرَ أهميةً تكشف تاريخَ الحياة. يمكن للمتحجرات البشرانية والبشرية أنْ تُرِيَنا تفاصيلَ مدهشةً عن التشريح والنظام الغذائي والسلوك العتيقَين.

مجموعات المتحجرات

خلال السنوات، جُمِعَتْ ودُرِسَتْ وصُنِّفَت ملايين المتحجرات، ورغم هذا العدد الهائل للمتحجرات في المتاحف والمجموعات الشخصية (الممتلَكة مُلكيةً خاصة)، فإن معظم [أنواع] النباتات والحيوانات التي وُجِدَتْ في الماضي على الإطلاق لم تحقِّقْ أيُّ عيناتٍ لها الشروطَ الخصوصيةَ لتَدْخُلَ في سجل المتحجرات (انظر ص 18). يَسْهُلُ أن نستنتج من هذا أن سجل المتحجرات أردأ بكثير من أن يُعرِّفَنا بالكثير عن تاريخ الحياة. رغم ذلك، فإن عينة مفردة محفوظة جيدًا ذات تشريح (بنْية) فريدة هي كل ما يلزَمُ للتعرف لأول مرة على نوع جديد. ثم نعرِفُ أكثرَ عن ذلك النوع عندما تُكتشَفُ عيناتٌ أخرى أكثر.

الأجزاء الصلبة

المتحجرات تكون دائمًا تقريبًا غير كاملة، وتمثل الأجزاء الصلبة من الكائنات العتيقة. فاللافقاريات مثل الأمونيت (الأمونيتات: الرأسقدميات اللولبية، رتبة منقرضة) والبلمنتيات (belemnites أو السيجاريات: رأسقدميات منقرضة) تُخَلِّف وراءها أصدافَها، والفقاريات كالبشر والديناصورات يخلِّفون وراءهم عظامَهم. وفي المعتاد، تتعفَّن العضلات والأعضاء الداخلية والجِلد سريعًا ويُفْقَدْنَ. أما العظام والأصداف فقد تُحْفَظُ بشكلها الأصلي إلى حد كبير، ربما مع امتلاء الفراغات بالمعادن.

تزييف متحجرةِ بشرانيَ بِلتدونْ Piltdown

زُعِمَ العثور على متحجرة بشرانيٍّ بِلْتْدَونْ في عام 1912م في بِلْتْدَونْ في إنجلترا (إنجلاند). جيءَ بالجمجمة غير الكاملة وعظم الفك إلى آرثرْ سْمِثْ وودوورد Arthur Smith Woodward في المتحف البريطاني للتاريخ الطبيعي. وقد ظَنَّ أنَّ متحجرة بِلْتْدَونْ تخصُّ سلفًا للبشر، بفكها البدائي وقحفها الحديث، وسماها إيوأنثروبوس Eoanthropus (إنسان فجر التاريخ). كُشِفَ تلفيقُ متحجرة بِلْتْدَونْ فقط في عام 1953م، بفضل عمل جيل جديد من العلماء. أثبتَ التأريخُ بالفلورين أن الجمجمة كانت عتيقةً، لكن الفك كان لإنسان غابة (أورانجأوتان).





متحجرات الأجساد ومتحجرات الآثار

هناك نوعان من المتحجرات. متحجرات الأجساد ترينا جزءًا أو كل جسد حيوان أو نبات عتيق، بينما متحجرات الآثار آثار أو بقايا للسلوك العتيق، كآثار الأقدام أو الجحور. معظم متحجرات الأجساد تكون محفوظة الأجزاء الصلبة التي كثيرًا ما تكون محتفظةً ببنيتها الداخلية الأصلية. النموذج الطبيعي العادي لحفظ متحجرة (انظر ص ‎-18 19) هو التحلل والدفن والإحلال والتحجر.

إن المتحجرات بحقٍّ أشياءٌ بديعةٌ، وقد جُمِعَتْ منذ آلاف السنوات بسبب لغز (غموض) نشأتها قبل عصر العلم. تجادَلَ الفلاسفةُ القدماءُ حولَ ما إذا يمكن أن تكون المتحجراتُ حقيقيةً، خاصةً عندما وجدوا أصدافًا بحريةً متحجرةً عاليًا في الجبال. وفي العصور الوسطى كانت المتحجرات موضوعًا للجدال الديني. فقط منذ 200 سنة ماضية فهمَ الناسُ ماهيةَ المتحجرات، وهي أنها بقايا أشكال الحياة العتيقة وفرصة لدراسة تطورها.



غابة بيترفيد Petrified

تحتفظ هذه الجزل العتيقة الخاصة بجذع شجرة، من غابة بيترفيد بالحديقة القومية في ولاية أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكيّة_ بكل التفاصيل الداخلية للخشب. تحلَّلَتْ أنسجة الشجرة ببطء واستُبدِلَتْ بمعادن، بالتالي لا يزال يمكن رؤية كل تفاصيل البنية الأصلية.



حفظ بلا تبديل

من غير المعتاد للمتحجرات أنْ تُحفَظَ بلا تبديلٍ، لكن الحشرات قد تُحتَجَزُ في الكهرمان (الراتنج أو النسغ المتحجر للأشجار). وقد تُحفَظُ أجساد البشر في مستنقعات الخث (بِرَك تحتوي على حزازيات ونباتات متحللة).



إعادة التبلُّور

تتألف كثير منَ الحيوانات المائية أو هياكلها من كربونات الكالسيوم (الجير)، والذي يمكن تبديله من خلال المياه الحامضية أو الضغط أو الحرارة، وهي العوامل اللاتي يمكن أنْ يغيِّرْنَ من تكوينها البلُّوري. إعادة التبلور هي عملية انحلال تدريجي للمادة الأصلية المكونة للأصداف والمرجان واستبدالها بمادة متبلورة.



التكربُن

النباتات مكوَّنة بدرجة كبيرة من الكربون، وفي العادة تُحفَظُ متحجراتُها ككربون صافٍ تقريبًا. يتألَّفُ الفحمُ بالكامل من بقايا نباتية مُكَرْبَنة.



الانطباعات والقوالب

الكثير من البنيوات _مثل ورقة النبات هذه_ يمكن أن تترُكَ انطباعًا في الوحل (الطين)، والذي يمكن أنْ يتحجَّرَ في الظروف المناسبة. هنا في الصورة، حتى لون ورقة النبات الجافة انطبع على الصخرة.



أثر قدم لبشريٍّ

متحجرةُ أثرٍ رائعةٌ. يُنسَبُ هذا الأثر الخاص بقدمٍ _ والذي هو بعمر 1,5 مليون سنة ماضية من كينيا_ إلى نوع Homo erectus البشري منتصب القامة. إنه يُثْبِتُ أن هذا البشري المبكر سارَ منتصبَ القامة (على قدمين) مثل البشر الحديثين تمامًا.



الإحلال

هذه المتحجرة الرائعة المنظر لأمونيت قد استُبْدِلَت مكوناتها بالكامل ببيريتات الحديد (صخر كبريتيد الحديد) لا بد أن الصَّدَفةَ قد تحلَّلَتْ أولًا بالحمض، تاركةً قالبًا طبيعيًا لها في الصخر، والذي مُلِئَ لاحقًا بكبريتيد الحديد.

تَكَوُّن المتحجِّرة

تأتي المتحجرات بأشكال كثيرة (راجع ص 17)، لكن أكثر تسلسلات الحفظ شيوعًا يتألف من الموت فالدفن ثم التحلل ثم إحلال المعادن محل الأنسجة ثم تَكَوُّن الصخرِ. الزمن الهام هو أول شهر بعد الموت، عندما تُفقَدُ الأنسجةُ الطريةُ وربما يمكن أن يبدأ الجسد في التحجر في الظروف المناسبة.

لقد اهتم علماء المتحجرات بعلم دفن بقايا الأحياء taphonomy (تكوين المتحجرات والتغيرات التي تمرُّ بها) منذ مئات السنوات، لكن هذا المجال حقَّقَ تقدمًا هائلًا من خلال الدراسات التجريبية الجديدة والتحليلات الكيميائية الدقيقة المقياس. في الحقيقة، يتشارك في العصر الحالي الأطباء الجنائيون (العدليون) وعلماء المتحجرات وعلماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) العتيق paleoanthro- pologists الكثيرَ من التقنيات. تستطيعُ الوسائلُ التحليلية الحديثة أنْ ترصُدَ بدقةٍ الكمياتِ الضئيلةَ للمواد الكيميائية، والتي لها أهمية هائلة للأطباء الجنائيين لتحديدِ مرتكبِ جريمةٍ، ولعلماء الأنثروبولُجِي العتيق لتحديد آخر وجبة أكَلَها جسدُ كائنٍ عتيقٍ أو الموسم من السنة الذي ماتَ فيهِ الكائنُ الحيُّ.

الموت

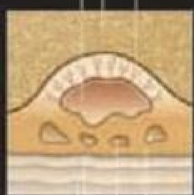


كمثالٍ، تعيش في العصر الحالي الأسماك مجوفة العظام coelacanths في المياه العميقة جدًّا للمحيط الهندي، لكنها في الماضي عاشت في مياهٍ بحريةٍ أكثرَ ضحالةً. وعندما كانت تموت سمكةٌ منها _وهو ما قد يكون بسبب افتراسها أو مرضها أو سنها_ يبدأ اللحم في التحلل فورًا، وكثيرًا ما تكون أول مرحلة هي امتلاء المعدة بالغازات بفعل التفاعلات الكيميائية التي تسببها آخرُ وجبةٍ لها. ثم تطفو الجثة المليئة بالغاز إلى سطح المحيط، وبطنها باتجاه الأعلى. وبعدَ يومٍ، قد تنفجرُ الجثةُ نتيجةً لضغطِ الغاز أو تدمرها المتقمِّماتُ المتغذية على لحمها الممزِّقة له. ثم تهبط الجثة إلى قاع المحيط، ثم تتقمَّمُ عليها أكثرَ بعدُ وتبعثرها الأسماك والسلطعونات (السرطانات، الكابوريات) وبطنيات الأقدام التي تعيش على قاع المحيط. في بعض الحالات، تلتهم هذه المتقمِّماتُ العظامَ، لكنْ في العادةِ فإنها تزيل اللحمَ والجلدَ، وتبعثر العظامَ.

الدفن



لأجلِ تكوُّنِ متحجرةٍ كاملةٍ ومثاليةٍ، يلزمُ أنْ تنجوَ جثةُ السمكةِ من التقمم عليها بأنْ تسقط سريعًا إلى الوحل الفقير بالأكسُجِينْ على قاع المحيط. يعني نقصُ الأكسُجِينْ أنه ليس هناك مفترسات أو متقمِّمات موجودة لبعثرة العظام، وربما يحدُّ أيضًا من فعلِ الميكروبات. تُغطَّى القشورُ والصفائحُ العظمية الخاصة بجمجمة السمكة بالطين، تاركًا التجاويفَ والقنواتِ الداخلية في أنسجة العظام غير متأثرة (والتي تُعرَفُ بالقنوات الهافرسية Haversian، وهي أنفاق مغذِّية للعظامِ تمرُّ فيها أوعيةٌ).









متحجرة حيَّة

هذه السمكة المتحجرة (في الصورة السُفلى) هي coelacanth (تعني مجوَّفة العظام)، وهي نوع بدائي من الأسماك لحمية (فصية) الزعانف، وهي قريب تطوري بعيد للأسماك الرئوية والفقاريات البرية. وتوصَفُ أحيانًا بأنها "متحجِّرة حية"، لأنَّ قريبها الحي اللاتيمِرْيا Latimeria chalumnae (الصورة العُليا) _ الذي يقطن أعماقَ المحيط الهندي_ مشابهةٌ جدًّا للشكل السلفي (الصورة السفلى لمتحجرة) الذي عاش منذ أكثرَ من 250 مليون سنة ماضية.

التحلل

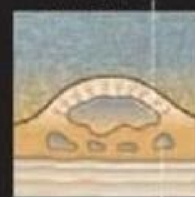


أثبتت (أو وضّحتْ) التجارب تسلسلًا محددًا لتحلل أجزاء الجسد المختلفة. تتراوح أنسجة الأسماك ما بين القابلة للتفكك (التي تتحلل سريعًا) والمقاومة للعطب (لا تتحلل). من ضمن أكثر الأنسجة سرعةً للتحلل الأنسجة الطرية الخاصة بالرأس، والتي تتحلل في العادة في خلال ساعات أو أيام، حتى لو لم يُتَقَمْ عليها كغذاء من جانب حيوانات أخرى. في التجارب على تحلُّلِ عيناتِ سمكة الجلكي الحديثة المعاصر، تحللت بنيوات (تراكيب) الفم في (سمكة بدائية عديمة الفك) خلال 5 أيام، بينما تحلّلَتْ بنيواتُ القلبِ والمخّ والخياشيم في 11 يومًا، والعينان في 64 يومًا، وكتل العضلات والزعانف في 90 يومًا، والأمعاء (الأحشاء) والكبد في 130 يومًا. وفي حالة الأسماك، فقد تنجو القشور من التحلل، لكنها ليست مرتبطة بالهيكل العظمي ويمكن لأضعف تيار مائي أنْ يحملَها ويجرفَها.

الإحلال



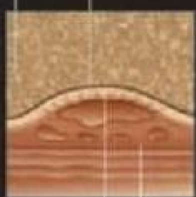
غير المضمون أكثرُ هي عملياتُ الإبدال أو الإحلال التي تجعل من الهيكل العظمي متحجرةً. ربما تنضغط العظام بالرواسب الزائدة المتراكمة، وتَمْلأُ أيَّ فراغاتٍ مثل التجاويف اللُّبّية **pulp cavity** والقنوات الهافرسية بالرواسب أو المعادن المترشّحة من خلال الأنسجة. في العموم، تحتفظ السمكة المتحجرة ببنيتها الداخلية، فتظل مكوّنةً من الأباتيت **apatite** (فوسفات الكالسيوم مع عناصر أخرى بنسب ضئيلة)، كما كانت في حياتها. يمكن أن يضغَطَ وزنُ الرواسبِ المتراكمة البقايا فيُسَطِّحَها أو يُشَوِّهَها.



تكوُّن الصخر



في بعض الحالات، لا تتغير المتحجرة أكثر من ذلك، ويمكن أن تكشف لنا عن تفاصيل دقيقة تحت الميكروسكوب. رغم ذلك، ففي الكثير من الحالات، عندما تتحول الرواسب المحيطة (الطين أو الرمل) إلى صخر طيني (حجرٍ وحلٍ) أو رملي منْ خلالِ الضغطِ وتَسَمْنُتِ (تصلُّبِ) الحُبَيباتِ، فقد تنضغط المتحجرةُ أكثرَ، وهذا يؤدي إلى إحلال معدني أكثر وأدق حادثٍ للعظام.





من جثمان سمكة إلى متحجرة

تُظْهِرُ الصورةُ الأساسية هنا مراحل تحجر جثة coelacanth (سمكة مجوفة العظام)، لكن هذه المراحل هي نفسها بالنسبة لعظام الثدييات بما في ذلك الخاصة بالبشر وأسلافهم وأقاربهم. تُعيد الصورُ التوضيحيةُ بناءَ تسلسل المراحل من الموت مرورًا بالدفن فالتفسخ ثم الإحلال بالمعادن ثم تَكَوُّن الصخر، منتقِلةً بنا من جثةِ حيوانٍ كاملةٍ وصولًا إلى متحجرةٍ.



متحجرة إيدا Ida العتيق

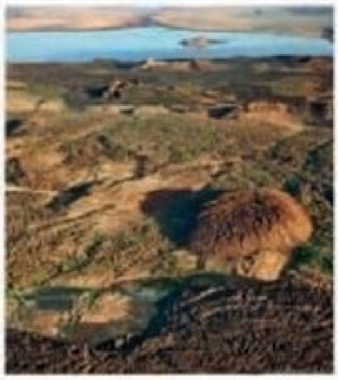
داروينيوس Darwinius الشبيه بالليمور _والذي لُقِبَ باسم إيدا_ هو متحجرة محفوظة على نحو استثنائي، عُثِرَ عليها في طبقة كان بها بحيرة عتيقة منذ 50 مليون سنة في جرمانيا (ألمانيا). لا يَظْهَرُ فيها الهيكلُ العظميُ بكاملِهِ فحسب، بل وأيضًا أنسجة الجسد وفروه، واللذان قد حُفظا ككتلةٍ زيتيةٍ.

الحفظ النموذجي

البشر الحديثون من ضمن أكثر الحيوانات تكيُّفًا على كوكب الأرض ويعيشون في كل أنواع البيئات. إلا أن أنواعًا معيَّنةً فقط من الأوضاع البيئية تدعم حفظ متحجراتهم.

إن الكهوف مواقع مهمة للمتحجرات لسببين: أولهما أن البشريين والبشر المبكرين عاشوا في كهوف للتدفؤ والاحتماء، وبالتالي ناموا، وأحيانًا ماتوا فيها، وثانيًا فأيضًا كثيرًا ما تكوْنُ الكهوفُ مواقعَ لتراكم الرواسب، وبالتالي سوف تُغطَّى أيُّ هياكلَ عظميةٍ فيها ببطءٍ بالتُّربة وحجارة الانسياب المائي الكهفي (رواسب كربونات الكالسيوم أو معادن أخرى تكوَّنَتْ بالانسياب المائي، الحجر الجيري المترسب جديدًا)، وتظل محميةً.

وضعٌ آخَرُ ممتازٌ نراهُ في التربة المختلطة بالرماد البركاني في وادي الصدع العظيم في أفريقيا، حيثُ اصطادَ البشريُّون المبكِّرون الأسماكَ في الجداول (البحيرات)، وبحثوا عن الثمار وأوراق الأشجار على ضفافها. تراكمَتْ الرواسبُ على معظم هذه المنطقة، وغلَّفَ الرمادُ البركانيُّ العظامَ، موفرًا ظروفًا مثاليةً لحفظِ بعضِ متحجراتِ البشريين المبكرين المدهشة.



بحيرة توركانا

تتكوَّنُ الصخورُ والتربةُ حولَ بحيرةِ توركانا في شرق أفريقيا من رماد بركاني وصهارة (حُمَمٌ تصلَّبَتْ). هذا المشهد الطبيعي كان نشطًا بركانيًا لعشرة ملايين من السنوات، وظلت كثير من متحجرات البشريين المبكرين محفوظة هناك.



كهوف الحجر الجيري (الكِلْسي)

صورة لباحثين وعمال واقفين داخلَ مدخل كهف ليناج بوا Liang Bua، في جزيرة فلورس في إندونيسيا. هذا هو كهف الحجر الجيري الذي عُثِرَ فيه على بقايا "القزم"أو البشري hominin صغير الحجم Homo floresiensis (البشري الفلورسي أو بشري جزيرة الزهور الإندونيسية).

الأجساد المحفوظة

في بعض الظروف قد تمر الجثث بتحنيطٍ طبيعيٍّ بدلًا من التحجُّر. أشهر البقايا البشرية المحفوظة على نحو استثنائي هي ما يُعْرَفُ بأجساد أو مومياوات المستنقعات الخاصة بشمال أوربا، و أوْزْتِي Özti مومياء الثلج. وقد عُثِرَ حتى الآنَ على حواليْ سبعمئة من أجساد المستنقعات في مستنقعات (سَبِخاتٍ) الخُثُّ (النسيج النباتي المتفحم جزئيًّا، خشب صخري نصف متفحِّم) في الدنمارك وجرمانيا وهولاند وبريطانيا وأيرلندا. وهي تؤرِّخ في مدى ما بين 8000 قبل الميلاد إلى 1000 م. أجساد المستنقعات هامة على نحو هائل لأنها تكشف الكثيرَ عن الأنظمة الغذائية والملابس وطرق عيش الناس الذين عاشوا منذ آلاف السنين.

يعمَلُ المستنقَعُ العالي الحمضيةِ كمادةٍ حافظةٍ، محوِّلًا الجلدَ إلى جلدٍ مدبوغٍ، وكثيرًا ما يَحْفَظُ الملابسَ أيضًا. عندما تقَعُ جثةٌ في مستنقَعٍ، فإنَّ الماءَ الباردَ يُعِيقُ التعفُّنَ ونشاطَ الحشراتِ، والتي تستطيعُ في الظروف العادية أنْ تُزيلَ اللحمَ في أسابيعَ أو شهورٍ. يُعزِّزُ الأسفاجنوم (أو الإسفجنون sphagnum وهو حزار أي أشنة مستنقعية) وطحالبُ المستنقع وحمض الطنطاليك (tannin التانين أو الدِبغين: مادة عضوية طبيعية توجد في اللحاء وأنسجة نباتية أخرى، وتُستعمَلُ في دباغة الجلد وصنع الحبر) في ماء المستنقع من فاعلية الحفظ بسبب خصائصهن المضادّة للبكتيريا.



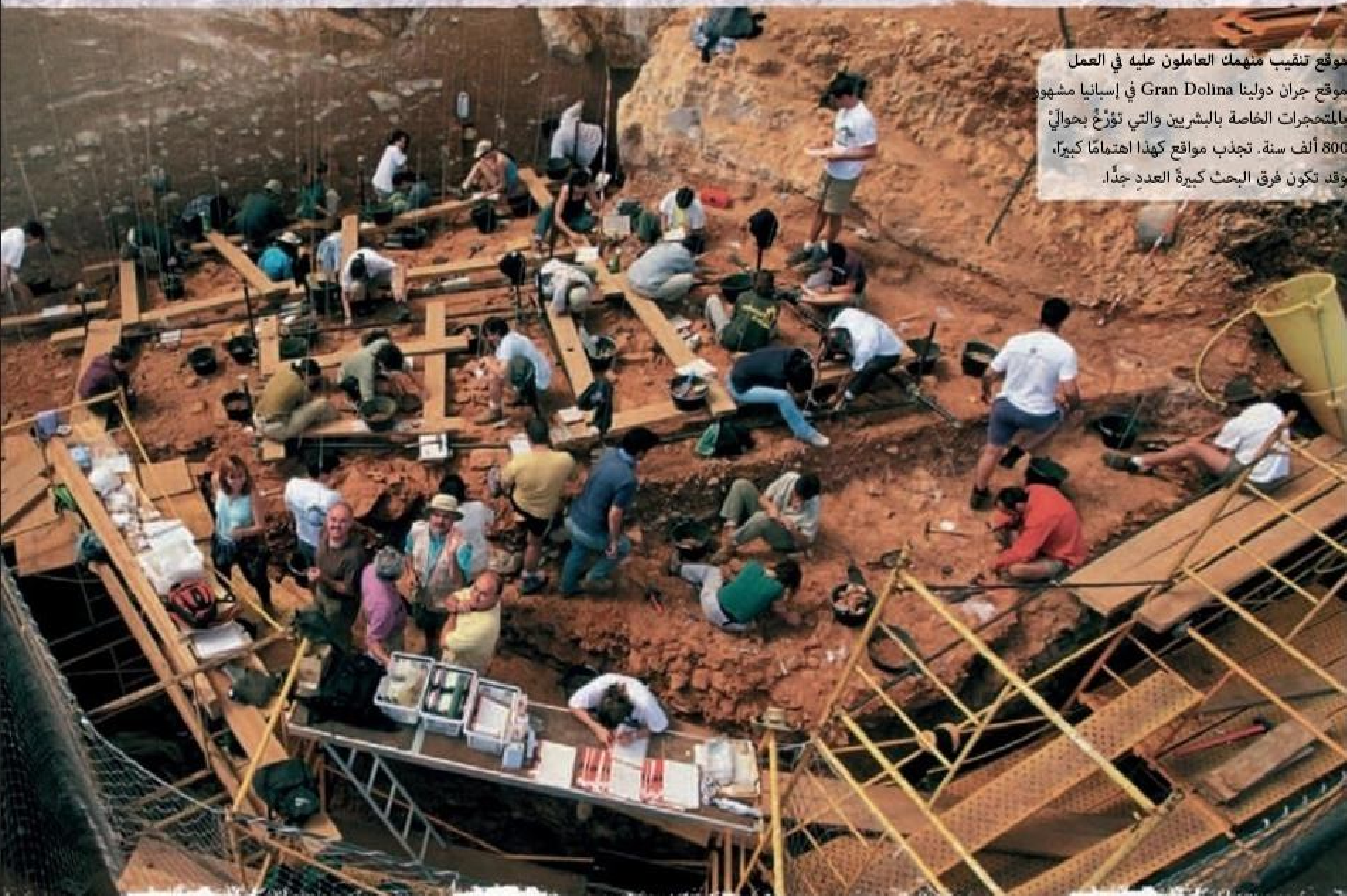
امرأة هولدر- فن

عُثِرَ على جسد المستنقع هذا في هولدر- فن Huldre Fen في شمال الدنمارك في 1879م. لقد قُتِلَتْ بضربةِ فأسٍ، والتي (الفأس) قُطِعَتْ بها أيضًا ذراعُها اليُمنى منذ ألفي سنةٍ. كانت امرأة هولدر- فن ترتدي عندما قُتِلَتْ جيبة (تنورة) من قماش طرطان (صوفي مقلّم) ولباس تحتي من جلد الخروف وشال من جلد الخروف وطاقية من الطرطان.



رجل الثلج

لعل أشهر مومياء طبيعية هي أوتزي Ötzi، المكتشَفة في 1991م قربَ الحدودِ بين سويسرا وإيطاليا، والتي هي لرجلٍ عاشَ منذ 5300 سنة، وكان يرتدي ملابسَ منْ فروٍ سميكٍ ويحملُ



موقع تنقيب منهمك العاملون عليه في العمل
موقع جران دولينا Gran Dolina في إسبانيا مشهور بالمتحجرات الخاصة بالبشريين والتي تؤرَّخُ بحوالي 800 ألف سنة. تجذب مواقع كهذا اهتمامًا كبيرًا، وقد تكون فرق البحث كبيرةَ العددِ جدًّا.

العثور على أسلافنا

لعل النشاط المتحمس للعاملين في مواقع التنقيب الأثري (الحفري) مألوف للكثيرين من خلال برامج التلفزيون. وربما رافَقَ علماءَ الآثارِ المحترفِين متطوِّعون وطلابٌ، والذين يُوَجَّهُونَ وفقًا لخطةٍ معتنيةٍ دقيقةٍ، بحيثُ يعمل كلٌّ منهم ببطء (بتمهلٍ) باحثين تحت الرواسب، وينظِّفون ويصوِّرون كلَّ المكتَشَفاتِ، قبلَ تسجيلِها وتخزينِها.



يد عتيقة
تُظْهِرُ الصورةُ اليدَ والساعدَ الأيَسَرَيْنِ المتحجِّرَيْنِ الخاصَّيْنِ بنوعٍ من الأُستراليوبِثِكس (القرد البشراني الجنوبي) في كهوف Sterkfontein، في جمهورية جنوب أفريقيا، كما رآها المنقِّبونَ لأول مرة. هذه البقايا كانت الأجزاءَ المكشوفة هيكل عظمي متحجر كامل يُقَدَّرُ عمرُهُ بحوالي 7, 4 مليون سنة.

التنقيب عن الأسلاف

يجب استخلاص كل جزء من معلومة من الموقع الأثري، ولذلك قد يتضمَّنُ فريقُ التنقيبِ خبراءَ منَ الكثيرِ منْ فروعِ العلم. فعلماء الرسوبيات يُسَجِّلون أنواعَ التُّرْبات والصخور، وعلماء حبوب اللقاح والأبواغ المتحجرة يجمعون العينات ويتعاملون معها بحثًا عن حبوب واللقاح التي قد تُحدِّدُ الظروفَ البيئيةَ لزمن طبقة التنقيب، وعلماء المتحجرات يتعرَّفون على العظام المتحجرة التي يُعثَرُ عليها في الموقع، وعلماء الجيوفيزياء (الجيولُجيَّة الفيزيائيَّة) يستعملون حسَّاساتٍ بالاستشعار عن بُعْدٍ لاستبانةِ ما يوجد تحت السطح، ولعمل خرائط ثلاثية الأبعاد للأماكن المكتَشَفة، وخبراء التأريخ بالإشعاعات يمكن أن يأخذوا عيناتٍ من العظام المتحجرة والمصنوعات لعمل تأريخ مطلَق لها (انظر ص10).

إن علماء الآثار أنفسهم لهم تخصصات يتخصَّصُون فيها. فعلماء الآثار الميدانيون خبراءُ في التنقيبِ. ويُسْتَدْعى العديدُ منَ المتخصِّصينَ في مجالات أخرى للمساعدة مع الاكتشافات، فعلماء آثار الحضارات يعملون على المصنوعات، وعلماء الآثار المتخصصون في العظام والأجساد يركِّزون في تشريح الهياكل العظمية، وقد يقوم علماء الآثار بتحاليل كيميائية للعظام والمصنوعات.

التقنيات الأساسية

التقنية (التكنولوجيا) الحديثة مهمة للغاية لعلماء الآثار. لكن أسس التنقيب الناجح لم تتغير كثيرًا خلال آخر مئتي سنة: العمل اليدوي المتأنّي والصبر. كثيرًا ما تُختارُ المواقعُ بناءً على اكتشافاتٍ اكتُشِفَتْ بالصدفة، مثلًا عندما يُجْرَفُ بالماء أو يُعرّى القليلُ منَ العظام أو الأدوات على السطح. يتعقَّبُ علماءُ الآثارِ هذه وصولًا إلى كهفٍ أو موقعٍ حيويٍّ مُحتَملٍ آخَرَ، ثُمَّ يُحَدِّدُ موقعُ التنقيبِ.



التنظيف واستعمال الفرشاة

الأداة المعيارية للتنقيب بتأنٍ عبْرَ طبقاتِ الآثار هي مجرفة صغيرة (مالَج)، ولو أنه قد تُستَعمَلُ فرشاةٌ لو كانتْ الرواسبُ جافةً ورمليّةً.

التطوُّرات

تغيَّرَتْ 3 أشياءَ منذُ القرن التاسع عشر. أولًا أنَّ علماء الآثار الحديثين المعاصرين يستطيعون استدعاءَ حفّارٍ آليٍّ ليُزيلَ الأثقالَ سريعًا (التربة المغطّية للطبقاتِ محلّ الاهتمام)، لكنّهم يجب أنْ يكونوا حذرين لكي لا يُتْلِفُوا المصنوعاتِ المدفونة والمتحجرات. ثانيًا، أنه قد صارت هناك أدواتٌ لرسم الخرائط أفضلُ بكثيرٍ متاحةً، بما في ذلك المسح الجيوفيزيائي وأدوات القياس الليزري لتسجيل وتحديدِ المواقعِ بثلاثةِ أبعادٍ. وثالثًا، هناك حاليًّا مجموعة مدهشة من تقنيات علمَيْ المتحجرات والكيمياء متاحة في المعامل لتفسير بيئات اللقايا وتأريخِها.





أخذ قوالب

قد يأخذ الباحثون قوالبَ لمتحجرات العظام والجماجم لدراستها، لكي لا تتضرر الأصلية الهشة في الكثير من الأحيان بسبب التداول، حيث يمكن تشارك القوالب بأمان وسهولة.

الأدوات الميدانية

لم تتغيَّرْ الأدواتُ الميْدانيَّةُ المعياريَّةُ خلالَ مئةِ سنة، فلا آلةَ يمكنُ أنْ تحلَّ محلَّ المطرقةِ والمِشْرَطِ والفرشاة لأجْلِ العملِ الدقيقِ المُحْكَمِ.



تفسير الموقع

تصيرُ معظمُ أهميةِ موقعٍ أثريٍّ ما واضحةً فقط في المعمل. يَلْزَمُ لمتحجرات الجماجم والهياكل العظمية أنْ تُنظَّفَ بعنايةٍ ويُعادَ بناؤها قبلَ أنْ يُمكِنَ تفسيرُها. قد يستبين الكيميائيون بقايا كيميائيةً في الأواني تحدّدُ نوعيةَ الأغذية، أو قد يقومون بدراساتٍ بالنظائر المشعّة على العظام المتحجرة لتحديد النظام الغذائي وأين وُلِدَ الفردُ (الكائنُ الحيُّ). علاوةً على ذلك، قد تسمح الدراساتُ الكيميائيةُ للعظام المتحجرة بتقدير عمر الموقع.

يعتمدُ التفسيرُ أيضًا على الموقع نفسه وسياقه (قرائنه). لقد قُطِنَتْ بعضُ المواقعِ أكثرَ منْ مرةٍ خلال تواريخهنّ، ويَلْزَمُ تحديد وتفسير مستويات السُكنى (الإشغال في الماضي) المختلفة.

يمكن استعمال متحجرات عظام الحيوانات وبقايا النباتات والأدوات والمصنوعات وعينات التربة والصخور كل تلك لإنشاء صورة للموقع خلالَ مراحلِ سُكناهُ المختلفة، مما يكشف أدلةً على البيئات المتغيِّرة والأنظمة الغذائية والسلوك.



حُبَيْبَات اللقاح

حبيبات ضئيلة لحبوب لقاح عتيق متحجر، تُرى هنا تحت ميكروسكوب، ويمكن تحديد النوع الذي أنْتَجَ كلَّ حُبَيْبةٍ منها. هذا يدل على الظروف البيئية القديمة كدرجات الحرارة وكم سقوط الأمطار.

تنظيم الموقع ورسم خريطته



رسم مكان للموضع الدقيق للاكتشاف حاسم هام للتأريخ وتفسير ما حدث في الموقع في الماضي. يستعمل علماءُ الآثار وسائلَ لتحويط مواضع الاكتشافاتِ، حيثُ يُحدَّدُ مربعٌ طولُ ضلعِهِ 3 أقدام (1 متر) محيط بالموضع عن طريق حبالٍ، ويمكن لفنيٍّ أنْ يُحَدِّدَ بسرعةٍ موقعَ كلِّ اكتشافٍ ويسجله قبل تحركه من مكانه. حالما يُسْتَنْفَدُ ما في السطح (المنقَّب فيه)، وتُعْرَضُ كلُّ المتحجرات أو المصنوعات للعيان، تُؤخَذُ صورٌ للتسجيل الدائم، ويمكن استعمال مسح الليزر (الـ لَيْدَار lidar) _ وهو رصد ضوئي لحساب المسافات وخصائص الأهداف، نظام يعمل بمبدإ الرادار، لكنه يستعمل ضوءَ الليزر بدلًا من الموجات الرادارية _ لعمل قياس دقيق للطُّبوغرافيا (سمات سطح الأرض) المعقّدة الثلاثية الأبعاد الخاصة بالسطح وموقع كل شيء (كل اكتشاف).



طبقات صخرية

تخبرنا طبقات الرواسب هذه بقصة تفصيلية للتغيرات البيئية. فالطبقة العليا هي رماد بركاني، والذي يعلو على طبقاتِ حجرٍ جيريٍّ مُحَصَّبٍ (فيه حصى) ثم صخر وحلي ثم صخر رملي. كل طبقة تمثّل بيئةً بحرية ضحلة مختلفة.





1- أخذ عينات التربة بحثًا عن حُبَيبات اللقاح وأنواع النباتات: تقدم أنواع حُبيبات اللقاح الموجودة أدلةً على بيئات ومناخات الماضي.

2- الفحص الميكروسكوبي للصخور: تحتوي الصخور والركازات المعدنية على نسب مختلفة من المعادن، مما يُمَكِّنُ علماءَ الآثار منْ إثباتِ أصلِ المواد الخام المصنوع منها لمصنوعات البشرية.

3- تأريخ بمسارع جزيئات الذرة الخطي: يُتيح المسارعُ تأريخَ عيناتٍ ضئيلةٍ جدًا منَ الموادّ، وبالتالي يُسبِّبُ تضررًا أقلّ بكثيرٍ للمصنوعات.

4- تحليل عينات الكربون: يمكن تأريخ المواد العضوية بقياس نسب الأنواع النظائر المختلفات من الكربون التي تحتوي عليها.





علم الآثار

يعتمِدُ علماءُ الآثارِ على العديد من التقنيات المختلفة لتعين أماكن المواقع وتنقيبها، ولتقرير عمرها، ولتحليل المصنوعات والبقايا المكتَشَفة بها. يمكن أن يساعِدَ الجمعُ بينَ تقنياتٍ عديدةٍ على تقرير طبيعة البيئات التي عاش فيها البشريون (والبشر) ومن أين جاءت أدواتهم وأمتعتهم، وأنظمتهم الغذائية والكثير عن حيواتهم اليومية.

لدى علماء الآثار نافذة محدودة للنظر إلى الماضي، ويجب عليهم جعل أكثر أنواع الأدلة متاحةً، ويُمكِّنهم التقدمُ التكنولُجِيُ في التصوير (الاستبيان) _كالاستشعار عن بُعدٍ_ من تحديد مواقع البقايا الأثرية المُحتمَلة في أنحاءٍ منَ العالَمِ بعيدةٍ أو يَصْعُبُ الوصولُ إليها، وحالما تُحَدّدُ مواقعُها، تَفْحَصُ المسوحُ الجيوفيزيائيةُ أيَّ بنيواتٍ فيزيائيةٍ قبلَ اتخاذِ أيِّ قرارات حول كيفية التنقيب فيها. يُبَرْهَنُ على عمر الموقع عادةً بمزيجٍ من وسائل التأريخ المختلفة، والتي تناسِبُ كلُّ واحدةٍ منها مدىً زمنيًا مختلفًا قليلًا عن الآخَر، ولتأريخِ أنواعٍ مختلفةٍ من الموادّ. منَ الأمور الرئيسية الأخرى المُرَكَّز عليها هو تقرير أنواع البيئات والمناخات التي عاش البشر (والبشريون والبشرانيون والكائنات الحية) فيها. ولأن أنواع الكائنات الحية المختلفة تُفضِّلُ أنواعًا مختلفةً من البيئات، فإن تحديد أي الأنواع وُجِدَتْ منَ الثدييَّاتِ والحلزونات والخنافس والنباتات وحُبَيبات اللقاح في موقعٍ يمكِنُ أنْ يُخبِرَنا الكثيرَ عن مناخاتِ وبيئاتِ الماضي. ويمكن أيضًا تحليل العظامِ المتحجرة كيميائيًا لتحديدِ نوع الأغذية التي أكلَها البشريُون (والبشرانيون والبشر)، وأحيانًا حتى من أين جيء بها. يدل تحليل الحمض النووي DNA للبقايا البشرية على ما إذا كان الأفراد المدفونين في أو قُربَ موقعٍ أقاربَ لبعضهم البعض ومدى درجةِ تلك القرابةِ. وقد يَكْشِفُ أحيانًا عن ماهية الأمراض التي ربما عانَوْا منها. يمكِنُ أيضًا تحليل أنواع أخرى من الأشياء. كمثال، يمكن أن يخبرنا التركيبُ الدقيقُ للصخور والمعادن عن من أين جيء بالمواد الخام لصنع الأدوات، وبالتالي عن كيفية المتاجرة والمقايضة بالمواد الخام والأشياء والأدوات في الماضي.



6


7


8


5


9


5- تحليل المواد الجينية (الوراثية): استخراج ودراسة الحمض النووي DNA من بقايا البشريين والبشر يُمْكِنُ أنْ يُساعِدَ على تقرير العلاقات التطورية بين الأنواع البشرية hominin المختلفة.

6 و7 و-8 رسم خريطة بالاستشعار عن بُعْدٍ: يمكن مسح المواقع الكبيرة والمتعذِّرِ الوصولُ إليها المُستغلِقة باستعمال الاستشعار عن بعد. يمكن استعمال الإشعاعات المنعكسة والمنبعثة للتمييز بين الأنواع المختلفة للأغطية الأرضية والنباتات والبقايا البنيوية (8) التي ربما لا تكون مرئيةً ظاهرةً في الصور المأخوذة جوًّا (6) أو بالتصوير بالأقمار الصناعية (7).

9- حلقات الأشجار: دراسة نمط الحلقات التي تتكوَّنُ داخلَ جذوع الأشجار تُمكِّنُ علماءَ الآثارِ من إعادة بناء (تصور) مناخات الماضي وأحيانًا من تأريخ البقايا الخشبية.

جمع أجزاء المتحجرة

متحجرات الجماجم والهياكل العظمية المستخرَجة تكُونُ في العادة غيرَ كاملةٍ، وقد يبدو كما لو أن علماء الأنثروبولُجِي العتيق يستعملون قَدْرًا كبيرًا من التصور (أو التخيل) لعمل إعادات الإنشاءات. إن جمع شظايا جمجمة بشري (أو شظايا متحجرة كائن متعضٍّ) هو أقصى ألغاز تركيب الصورة المفكَّكة، لكن العمل التخميني يكون في أدنى حدٍّ.



المُكْتَشَفات المتشظِّية

هناك 3 خطواتٍ لجمع أجزاء متحجرة جمجمة أو هيكل عظمي متحجر عتيق. يجب أن يلاحظ المنقِّبُ اين تقع كل شظية بالضبط، فالربط المحكم الدقيق بين القطع يعطي أدلة بخصوص أي جزء يتلاءم مع أي جزء آخر. هذا يكون هامًّا على نحوٍ هائلٍ عندما تكون متحجرة الجمجمة أو العظام قد كُسِّرَتْ خلال عمليات التجوية (تفتت الصخور بفعل العوامل الجوية الفيزيائية والكيميائية والحيوية) الحديثة. ثم تؤخَذُ



رسم المخططات (الإسكتشات) والملاحظة

يُحتاج إلى حس بصري ممتاز لرسم وتفسير الاكتشافات الأثرية. تُسجَّل النتاوئ والدُرَزُ (sutures المفاصل غير القابلة للحركة) الخاصة بكل عظمة ويُقارَن كل عنصر مع العظام الحديثة للقيام بتسجيلات وإعادات بناء دقيقة.

ملأ الفراغات

يندر اكتشافُ متحجرةِ هيكلٍ عظميٍّ كاملٍ غيرِ منقوصٍ. فعمليات التحلل وتقمم الحشرات والحيوانات قد تُتْلِفُ وتُبعثِرُ العظامَ قبلَ أنْ تُدفَنَ. في الواقع، فإن كثيرًا من الجثامين تُتْلَفُ وقتَ موتِها أو بعد ذلك بقليلٍ. ثم تفكك وتحطم تجوية إضافية للمواقع المكشوفة متحجراتِ الجماجم والعظام وتبعثرها على مدى واسع.

كثيرًا ما يكون على علماء الأنثروبولُجِي العتيق (علم السلالات البشرية العتيقة) التعرفُ على قطعٍ متشظِّيةٍ (متكسِّرةٍ) تمامًا وأنْ يحاولوا إعادةَ جمعِ القطع المبعثَرة. لقد أحدَثَتْ التقنيةُ الحديثةُ _ في شكل برامج كمبيوترية تُمكِّنُ منْ عملِ إعادة بناء افتراضية ثلاثية الأبعاد_ ثورةً في عملية إعادة البناء، فحالما تُمسَحُ متحجراتُ العظامِ المفصولة والهشة ضوئيًّا، يمكن التعامل معها على الكمبيوتر بدقة كبيرة بدون خطر إتلاف العينات. فيمكِنُ ملأ الفراغات ومراعاة التشوهات التي تَحْدُثُ أثناءَ التحجرِ وتسويتها.



إعادة بناء جمجمة

باستعمال تقنيات للمسح الضوئي الطبي وبرنامج كمبيوتر، يمكن عمل إعادة بناء افتراضية لجمجمة Paranthropus boisei (البشراني أو شبيه البشر البويزي). مُلِئَتْ الفراغات بمطابقة وعكس الصورة ما بين الاتجاهين اليمين واليسار، وبملء الشقوق (التصدعات) الضيقة، وبمقارنة الجمجمة بمتحجرات أخرى لأجل التفاصيل النهائية.





جمع أجزاء الأحجية

إعادة البناء الجسدي عملية طويلة مرهقة، وفي الصورة هنا يستعمل العلماء شمّاعات ومشابك لإمساك أجزاء هذه الجمجمة البشرية ذات عمر الـ 800 ألف سنة (خاصة بنوع بشري عتيق) مع بعضها البعض.

إعادة بناء متحجرة "لوسي"

قامت إعادة البناء هذه لمتحجرة الهيكل العظمي للوسي (قرد أسترالوبِيثكس أفارنِيس أي قرد بشراني جنوبي عفاري) على أساس جزء من هيكل عظمي عُثِرَ عليه في إثيوبيا في عام 1974م. لقد حُفِظَتْ أجزاءٌ فقط من الجمجمة والهيكل العظمي لكن تماثل جانبي الهيكل العظمي مكّنهم من إعادة بناء العناصر (الأعضا) اليمنى واليسرى.

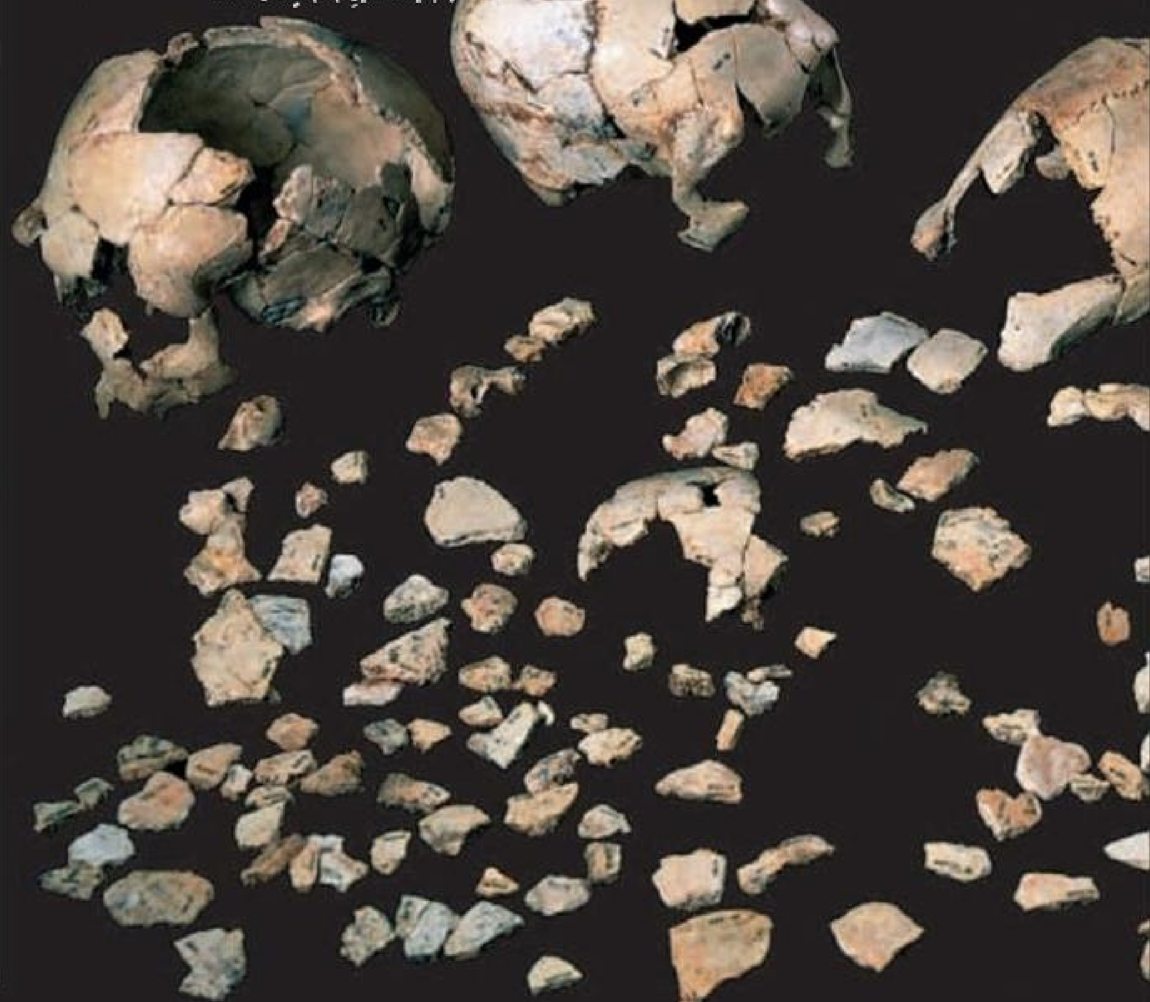
الهيكل العظمي البشري



إن الهيكل العظمي البشري معروف بتفصيل كبيرٍ بسبب الدراسات الطبية، كما يقدم علم الأنثروبولجي (السلالات البشرية) جرداً تفصيليًا للتباينات داخل كل مجموعة سكانية بشرية، وفيما بين المجموعات السكانية البشرية على مستوى العالم. هذا ضروري حاسم لدراسات الاكتشافات الأحفورية المفردة وللدراسات المقارنة الخاصة بالمجموعات السكانية العتيقة.

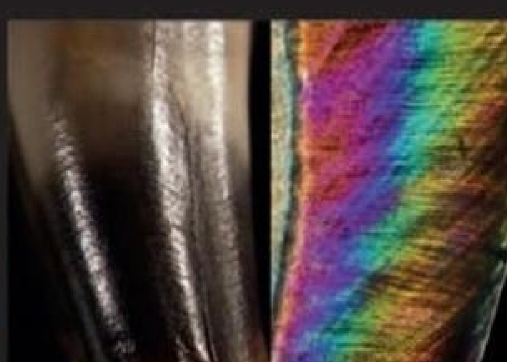
شظايا متحجرة جمجمة

قد تبدو هذه الشظايا العظمية الصغيرة بلا ملامح، ولكنْ من خلال ساعاتٍ من العمل الصبور ووُمِّتْ هذه القطع الخاصة بجمجمة متحجرة من Sima de los Huesos (وتعني حفرة العظام)، في إسبانيا، لتشكيلِ جمجمةٍ أكثرَ اكتمالًا.



فهم الاختلافات

تُظْهِرُ الهياكلُ العظميةُ تبايناتٍ كبيرةً فيما بين البشر الحدثين، بِناءً على عواملَ مثل النظام الغذائي والمناخ والتاريخ والعصر. قد يؤدي نظام غذائي رديء إلى أمراض مثل كساح الأطفال، والذي يظهر في صورة رجلين مَحنِيَّتَيْنِ وقامة قصيرة. وتميل الشعوب القاطنة في المناخات الباردة لأنْ يكونَ أفرادُها أسمنَ وأقصرَ منَ الشعوبِ القاطنة في مناخات معتدلة. إننا نرثُ أيضًا جوانبَ من قوامنا وشكل أجسادنا من آبائنا وأجدادنا. تَظْهَرُ اختلافاتٌ في الهيكل العظمي بين الذكور والإناث أيضًا. فالإناث لهنَّ حوضٌ أقصرُ وأعرضُ من الذكورِ بسبب متطلَّباتِ الولادة. ويميل الذكور إلى أنْ يكونوا ذوي عظامِ أطرافٍ وأصابعَ أطولَ وأسمكَ، مما يعكس وينسجم مع أذرعهم وأرجلهم الأكثر تعضُّلًا. وفي المواقع الأثرية، تميل متحجرات الرجال أكثر إلى أن تَظْهَرَ بها جروحٌ وإصاباتٌ، مما قد يدل على نمط حياة أكثر عنفًا وقيامًا بالصيد عما في حيوات الإناث.



ما الذي نعرفه من الأسنان؟

تُظْهِرُ هذه الصورةُ المركَّبة بوضوحٍ خطوطَ النمو داخل (على اليسار، الخطوط المائلة) وخارج (الخطوط المقوسة الأفقية) أسنان إنسانٍ نَيَنْدِرتَالِيٍّ. وقد ساعدَ عدُّ وقياسُ هذه الخطوط على التقرير بأن الطفل النيندرتالي كان بعمر 8 سنوات عند موته.



نمو الجمجمة

تُظهر أشعة إكس على جماجم طفل حديث الولادة، وطفل وبالغ تغيراتٍ في الشكل والبُنْيَة. فالفراغات بين عظام جمجمة الطفل حديث الولادة تصير دُرَزًا عندَ البلوغ، وتُسْتَبْدَلُ أسنانُ الطفلِ بأسنانٍ أخرى لاحقًا.



بعث العظام إلى الحياة (إعادة إنشاء شكل الكائنات المتحجرة)

لأكثر من 150 سنة حاول علماء الأنثروبولُجِي تصورَ كيف بدا أسلافُ البشرِ. لم تكن المحاولات المبكرة شبيهةً بالرسوم الكرتونية أو الهزلية فحسب، بل ودلت على أفكار مسبَقة ملحوظة جديرة بالاعتبار، كمثالٍ اعتقادهم حول مدى "البدائية" التي كانَ عليها نوعٌ بشريٌّ معيَّنٌ.

فهم العظام

لدى علماء الأنثروبولُجِي العتيق (السلالات البشرية العتيقة) مجموعة رائعة من الوسائل العلمية لمساعدتهم على إعادات البناء، بما في ذلك معرفة تفصيلية بالتشريح البشري. نفس هذه التقنيات يستعملها علماء الطب الجنائي لإعادة وجوه الأشخاص المفقودين (الجثث المشوهة أو المتحللة) من خلال جماجمهم، وكثيراً ما تُظْهِر إعاداتُ الإنشاءِ تشابهًا عجيبًا مع ضحايا الجرائم حالما يُتَعَرَّفُ عليهم.

إعادة إنشاء شكل جمجمة (كوقت حياة صاحبها) عملية مكلفة وتستغرق وقتًا، لكن الاهتمام العلمي بتطور البشر شديد للغاية بحيث أن إنفاق الوقت والجهد والمال مُعَلَّلٌ (مُبَرَّرٌ). بعد جمع أجزاء بقايا جمجمة متكسِّرة معًا من جديدٍ كما كانت في الأصل (انظر ص 26- 27)، تُنْتِجُ لها صورةٌ ثلاثيةُ الأبعاد (3D). هذه الصورة يمكن استعمالها للدراسات التجريبية باستعمال برنامج كمبيوتري، وكذلك لإنتاج نموذج بلاستيكي ثلاثي الأبعاد للجمجمة.

نموذج بلاستيكي منسوخ لأذن بشرية



إدخال المتحجرة إلى آلة المسح الضوئي

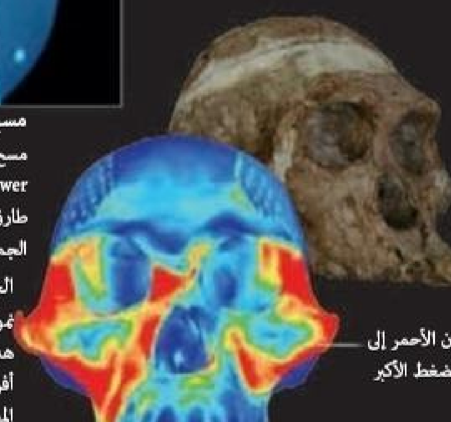
تمرير جمجمة إنسان حديث وشظايا جمجمة نيندرتالي خلالَ آلةِ مسحٍ ضوئيٍّ سطحيٍّ كمبيوتريٍّ. ستُشكِّل الشرائحُ العديدةُ للصورةِ عبْرَ كُلِّ قطعةٍ الأساسَ لإعادةِ بناءٍ ثلاثيِّ الأبعاد.



مسح ضوئي

مسح ضوئي كمبيوتري يُظْهِرُ جمجمة طفلٍ نِيَنْدِرْتَاليٍّ، عُثِر عليها في Devil's Tower (اسم منطقة معناه برج الشيطان) في منطقة جبل طارق جنوب أيبريا. وهي تكشف عن مقطع داخل قحف الجمجمة (بالأعلى) وبمنطقة الأنف والحنك (بالأسفل).

البنية العضلية مشكّلة بالصلصال



يشير اللون الأحمر إلى مناطق الضغط الأكبر

الجهد والضغط

نموذج أو تحليل الجزيئات المحدّدة Finite element model هذا لجمجمة أُسْتِرالوبِتِكُس أفريكانُس (قرد بشراني جنوبي أفريقي) يقوم على العينة المصوَّرة خَلْفَهُ. تحليل الجزيئات المحدّدة هو تقنيةٌ هندسيةٌ استُعْمِلَتْ هنا لرسم خريطة ملونة لحجم الضغوط المصاحبة للعض على مواد صلبة قاسية. هذا يقدم أدلةً مباشرةً حولَ النظام الغذائي لذلك النوع.

تُسْتَعْمَلُ الأسافينُ لتحديد سُمْكِ "الجِلْدِ" أو الطبقة البلاستيكية الممثِّلة للجلد التي ستوضَعُ على النموذج

وضعُ "اللحمِ" على "العظام"

أصعب جزءٍ من إعادة البناء هو إضافة الطبقة الممثلة للجلد على الجمجمة. يستعمل علماءُ التشريحِ تقنيتين شائعتين في علم الطب الجنائي، وهما تحديدًا: معرفةٌ شاملةٌ ضليعةٌ بالأنسجة الطريّة الخاصة بالرأس البشري بِناءً على علم التشريح، واستعمال الأدلة والإشارات في متحجرة الجمجمة لتحديد شكل واتجاهات الملامح الخارجية. يتشاركُ البشرُ الحديثون والشيمبانزياتُ (انظر ص -54 55) كلَّ العضلاتِ الوجهيةِ الرئيسية، لذلك فإن افتراضَ أنَّ البشريِّين hominins العتيقين _مثل Homo habilis البشريِّ صانعِ الأدواتِ_ كانَ لديهم هذه العضلات أيضًا افتراضٌ معقولٌ. وتُضافُ هذه "العضلاتُ" باستعمال صلصال مشكَّل. يمكن أنْ تقدِّمَ الرُقَعُ الغليظةُ منَ العظمِ (المتحجِّر) أدلةً وإشاراتٍ حول مدى الضخامة التي كانت عليها عضلاتٌ معيَّنةٌ.



وضع الطبقات

في الصور، شُكِّلَتْ العضلاتُ الرئيسيةُ بالصلصال. يَصْعُبُ إعادةُ بناءِ الآذان والأنوف لأنها ليس لها أجزاءٌ صلبة. إن المقارَنةَ مع القرودِ العليا الحديثة والبشر، وشكل الفتحة الأنفية في متحجرة الجمجمة الأصلية يُمْكِنُ أنْ يُرِيَنا الاتجاهَ والحجمَ المُرَجَّحَ للأنفِ والأُذُنين.

الأدلة الجينيّة

يقوم علماء الأحياء بفك جينوم البشر الحديثين (كل الشفرة الوراثية بتنوعاتها وأليلاتها لمعظم أفراد الحوض الجيني)، وإنَّ المقارنات بين البشر من مختلف أنحاء العالم ستُمكِّنُهُم منْ دراسة العلاقات التطورية بين المجموعات السكانية البشرية المختلفة وأنماط الهجرة في الماضي (انظر ص -176 177). كما اكتشفوا عن طريق فك تسلسلات الأحماض النووية العتيقة (منْ بعض المتحجرات) حدوثَ تهاجناتٍ بينَ البشر الحديثين ونوعينِ بشريَّيْنِ هما النِيَنْدِرْتاليُّون والدينيسوفيين (ما عدا أفارقة ما تحت الصحراء الكبرى).

يقوم عملهم هذا على مفهوم الساعة الجزيئية، يعني ملاحظة أن الجينومات تختلف فيما بين الأنواع المختلفة بالتناسب مع زمن آخر سلف مشترك (نوع سلفي مشترك) لهما (انظر ص 58). إن جينوم البشر مشابه للغاية لجينوم الشيمبانزي، لكنه يختلف جدًا عن الخاص بسمك القرش مثلًا. يُتيحُ كمُّ الاختلاف معايرةً للزمنِ المارِّ منذُ انفصالِ أيِّ نوعينِ. في حالات نادرة _كما في حالة النِيَنْدِرْتاليِّينَ والدينيسوفيين_ يمكِنُ استخراجُ الحمضِ النوويِّ (DNA) ومقارنتُه بالخاصِّ بالبشرِ الحديثين. إنَّ الـ DNA الخاص بالبشريين الأكثر قدمًا يكون قد تحلَّلَ للغاية عمومًا بحيث لا يكون مفيدًا لتلك الدراسات الجينية.



استخراج الحمض النووي DNA العتيق

فنيٌّ يقْشُبُ عظمةَ نِيَنْدِرْتاليٍّ متحجِّرةً لاستخراج عينةِ حمضٍ نوويٍّ DNA. لقد أعطتنا المادةُ الجينيةُ المستخرجةُ التي فُكَّتْ تسلسلاتُها ضمنَ مشروعِ جينومِ النيندرتال معرفةً بعلاقات البشر والنيندرتاليين، ولا يزال سيُكشَفُ أكثرُ عنْ مساهماتِ النيندرتاليين (والدينيسوفيين) في صفات البشر الجسدية وتكيفاتهم وتطورهم.



تركيب إعادة بناء رأس

إعادة الإنشاء

عملَ نماذجَ أنثروبولُجِيَّةٍ دقيقةٍ عملٌ متخصِّصٌ، وهناك حاليًّا ستوديوهات عديدة حول العالم يُنتِجُ فيها الفنيون الماهرون مهارةً عاليةً إعاداتِ بناءٍ شبهِ حيَّةٍ لجماجم البشريين والبشرانيين hominins العتيقين وكثيرًا ما تكون مدهشةً تمامًا.

فنّانا أشكال الحياة القديمة الهولنديان أدري و ألفونس كِنِسْ Adrie and Alfons Kennis متخصِّصان في القيام بكل مراحل إعادة بناء جماجم البشريين والبشرانيين hominins. إنها عملية بارعة المهارة تتطلب المعرفة والبراعة الفنية وقوة التصور. تعتمد جودةُ عملِ إعادةِ البناءِ على سنواتٍ من دراسةِ الخلفيات العلمية، إلا أنَّ بعضَ السمات _مثل لون العينين والجِلد والشعر وبنيته_ لا يمكن معرفتهن معرفةً يقينيةً أبدًا.

يُظهِرُ المثالُ المعروضُ هنا مراحلَ إعادة بناء رأس بشري نيندرتالي وإتمام عملها (انظرْ عن النيندرتاليين ص -148 159). التركيز هنا هو على عمليات عمل القوالب وصبها واللمسات الفنية النهائية. إن عمل القوالب عملية شائعة في إعادات الإنشاء. إنها تُستعمَل لعمل نسخ لمتحجرة جمجمة أو عظام هامة للأغراض الدراسية. يمكن بالمطاط الصناعي الحديث حفظ وتسجيل كل ثلمة (حز) وصَدْع في المتحجرة العينة الأصلية أو القالب الأصلي المأخوذ منها. في ستوديو إعادات البناء، يكون القالب أساسيًا لتمكين الفنانين منْ إنتاج رأس مغطًى بمطاطٍ طريٍّ شبيهٍ باللحمِ.

المراحل:

-1 دراسة الجمجمة: يدرسُ الأخوانِ كِنِسْ نموذجًا (قالبًا) لمتحجرة الجمجمة، مُلاحِظَيْنِ غِلظةً في العظمِ والزاوية والشكل الدقيق لفتحة الأنف.

-2 تُضاف أسافينُ لقياس سُمْكِ "الجِلْد" الذي سيوضَعُ. للبشر سماكةُ لحمٍ وجِلدٍ قابلةٌ للتوقُّعِ: رفيعةٌ عند الجبهةِ، وسميكةٌ على الخدَّيْنِ، كمثالٍ.

-3 نحت البنية العضلية: تضاف "العضلات" باستعمالِ صلصالٍ يُشكَّل، وهذا على أساس علم تشريح البشر والقرود العُليا.

-4 تضاف طبقاتٌ من الصلصال البلاستيكي: يُصاغُ "الجِلدُ" منْ طبقاتٍ رفيعةٍ منَ الصلصال.

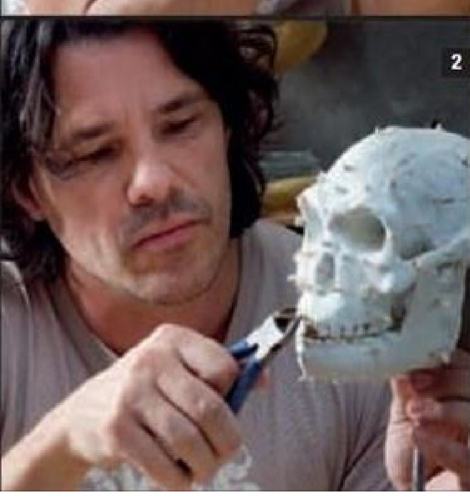
-5 تشكيل الوجه وإضافة البنية (النسيج): توضَعُ اللمساتُ الأخيرة على الوجه، بتحديد أنسجة (بنيوات) "الجِلْد" وتشكيل الشفتين.

-6 دَهْنُ المطاط السليكوني على الرأس: لعمل قوالب لعمل نسخ من الرأس المصنوع، يُصنَع قالبٌ للرأس المنحوتِ أولًا بدهنه بمطاطِ السليكون. يُثبَّتُ المطاطُ لصنعِ قالبٍ مرنٍ.





1



2



3



4



6



7



8



9



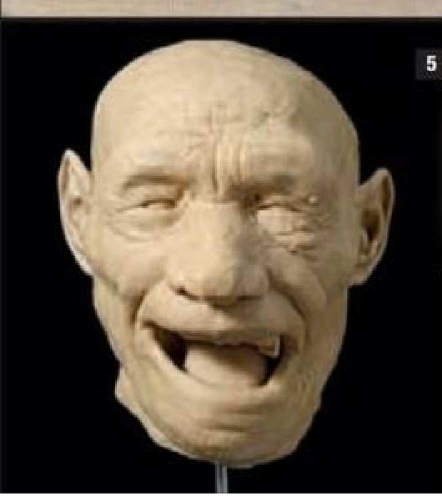
10



11



12



5

-7 تقوية القالب: يضاف قالب داعم خارجي للتقوية.

-8 نزع قالب السليكون بعد جفافه عن الرأس المنحوت: حالما يتصلَّبُ السليكون، يُزالُ القالبُ عن النموذج (الرأس المنحوت).

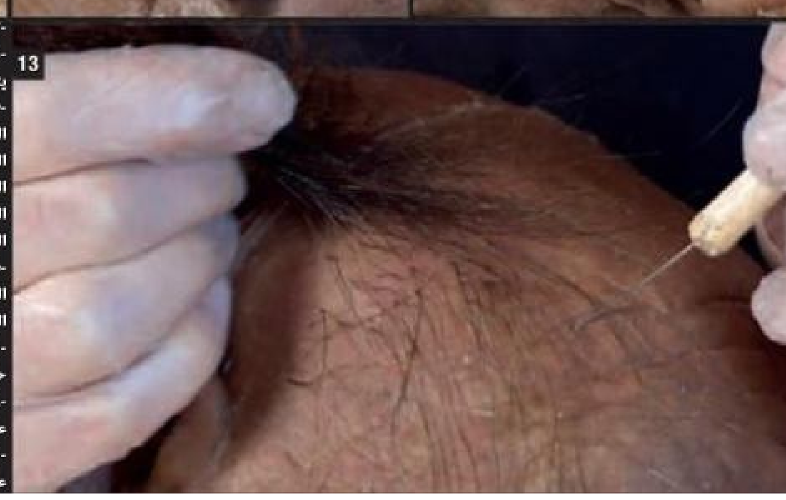
-9 دَهْنُ (طلاء) القالب باللون: تُدْهَنُ بالفرشاةِ طبقاتُ اللونِ التي ستعطي الجلدَ لونَهُ على الجانب الداخلي من القالب السليكوني (يؤدي كذلك دور ورنيش العزل لكي لا يلتصق البلاستيك الخاص بالتمثال بالقالب السليكوني، الغرض من القالب عمل نسخ من التمثال الأصلي بسهولة بتكراره دون الحاجة لنحته من جديد).

-10 نزع الرأس المصبوب عن القالب السليكوني: يُصَبُّ بلاستيك الصياغة في القالب السليكوني، ويُنتَظَرُ حتى يَتَصَلَّبَ، ثم يُنْزَعُ القالبُ السليكونيُّ عنهُ.

-11 تشذيب الأذنين ووضع اللمسات النهائية: ينبغي تهذيب حواف المتورج من صب البلاستيك.

-12 فتح فتحتي العينين ووضع اللمسات النهائية عليها: تُضاف عينان من الزجاج.

-13 إضافة "الشعر" إلى "فروة الرأس": يجب إدخال كل شعرة على نحو مفصل لصنع مظهر واقعي.



13

تفسير (أيْ: تخمين) سلوكيات الكائنات العتيقة

لا تُعطينا دراسةُ تشريحِ أسلافِنا أدلةً فحسب على كيف كانوا يَبْدونَ، بل ويمكنها أنْ تقدِّمَ لنا تبصراتٍ أيضًا حول كيف كانوا يَسْلُكُونَ (يتصرّفون). كما قد تَكْشِفُ المصنوعاتُ كالأدواتِ والرسومِ والأشكال الأخرى من الفن والمصنوعات عن سلوكياتهم.

الأدوات

لقد تعرَّفَ علماءُ الاثارِ منذ زمنٍ طويلٍ على تعقيدٍ متزايدٍ في أنماطِ الأدوات التي استعملها البشريون المبكرون والبشر.
تُظْهِرُ أدواتُ العصور الحجري العتيق والوسيط والحديث تعقيدًا متزايدًا، من الحصى الخام مرورًا بحجر الصوان المُشكَّل جزئيًّا وحتى حجارة الصوان المنحوتة والمصقولة بإتقانٍ. بدايةً، قد يكون الترتيب مرتَّبًا نسبيًّا وليس زمنيًّا. وكانت بعض أدوات العصر الحجري العتيق وأسلحته فجَّةً بدائيَّةً للغاية لدرجة أن كثيرين شكُّوا في كَوْنِها شُكِّلَتْ أصلًا. وحاليًا، مع تقنيات التأريخ الدقيقة، والمقارنة الدقيقة المُعْتَنِية بين المواقع، وجهود صانعي أدوات الصوان المعاصرين فإنه يُمْكِنُ تحديدُ السماتِ التفصيلية لأنماط وأشكال وأساليب الأدوات وترتيبها زمنيًّا.



المخ

أنسجة المخ لا تتحجر، لذلك لا يمكن دراستُها مباشرةً. لحسن الحظ، فإن أمخاخ الثدييّات تتلاءمُ بإحكامٍ على نحوٍ ضيِّقٍ تمامًا داخلَ قحفِ الجمجمةِ وهذا يسمَحُ بتقديرِ أحجام أمخاخ الثدييات بقياس سعة القحف. إحدى الطرق القديمة للقيام بذلك كانت بإفراغ بذور خردل بالداخل، ثم قياس حجم البذور، لكن المسوح الضوئية الثلاثية الأبعاد يمكن لها إنتاجُ قياساتٍ أكثرَ دقةً. رغم ذلك، فللحيوانات الكبيرة الأحجام أمخاخ كبيرة الأحجام أيضًا، بالتالي فإن الذكاء يُقاسُ على نحوٍ أفضلَ بحجمِ المخِّ النسبيِّ وليسَ المُطْلَق. وكما يَظْهَر في التسلسل أدناه، فقد تغيرت أحجام الأمخاخ بالتناسب مع أحجام كامل الأجساد بدرجة كبيرة عَبْرَ الزمن. تدلُّ درجةُ تعقيدِ الأدواتِ المصنوعة أيضًا على مدى القدرة على التخطيط وحل المشاكل، وهي مقياسٌ آخَرُ للذكاء.



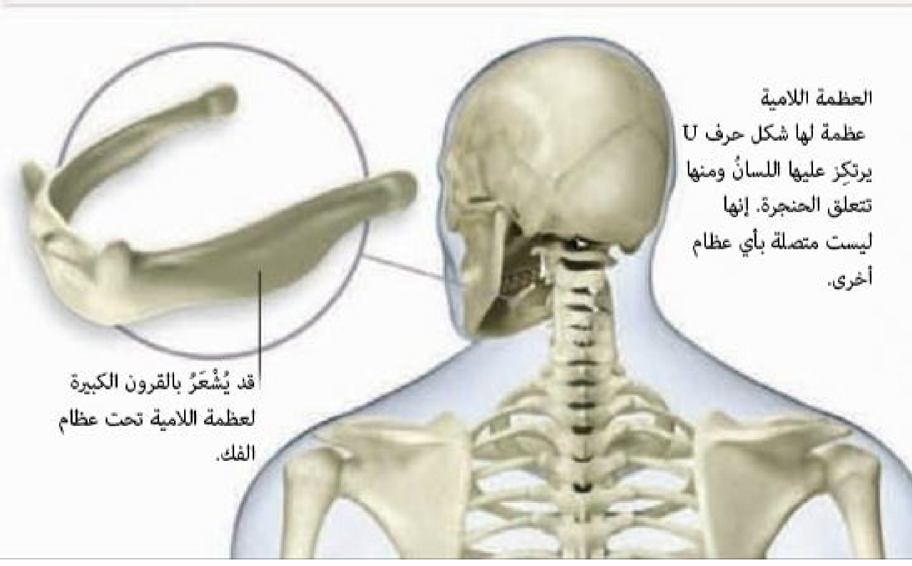
فأس بمقبض
تُظْهِرُ أداةٌ معقَّدةٌ مثل هذا الفأسِ أنَّ صانعَها استطاعَ التخطيطَ وتنفيذَ أفعالٍ معقَّدة.

حجم المخ بالتناسب مع حجم الجسد
لقد ارتفعت النسبة التي يشكِّلها حجم المخ من الحجم الكلي للجسد من نسبة 2, 1% متواضعة في الأُسْترالوبِثِكُس أفارِنْسِسْ (القرد البشراني الجنوبي العفاري) إلى نسبة 75, 2% في الإنسان العاقل الحديث Homo sapiens.



تعلم الكلام

لا يزال الأنثروبولُجِيُّون يتجادلون حول زمن نشأة التكلم لأول مرة في أسلافنا. إن الحنجرة مكوَّنة منْ أنسجة طرية ولا تتحجر، بالتالي يجب إعادة إنشاء تشريح التكلم الخاص بأسلافنا من خلال نوع آخر من الأدلة. إن عظمة اللاميَّة hyoid_ التي تتعلق بها الحنجرة- تنجو أحيانًا بالفعل (تُحْفَظُ بالتحجر) وتقدِّمُ بعضَ الأدلةِ أو الإشاراتِ، بينما يكشف حجم وشكل الفم وحجم الفتحات في الجمجمة التي كانت تمر منها الأعصاب المتحكمة في التكلم عن تفاصيل بخصوص احتمالية التكلم. لكنْ يستحيل معرفة التشريح التفصيلي للأجهزة الصوتية الخاصة بأسلافنا. لأن حتى لغة البشر الحديثين ليست دائمًا منطوقةً، وتشريح الجهاز الصوتي البشري مشابهٌ للغاية للخاص بالقرود العليا، فيبدو مرجَّحًا أن مفتاح إتقان التكلم لا يكمن في التشريح، بل في المخ في المقام الأول بدلًا من ذلك.



الثقافة والحضارة

يمكن تقدير أحجام أمخاخ البشريين المبكرين من خلال بقايا هياكلهم العظمية المتحجرة، لكن لمعرفة سلوكياتهم وفهمها، يجب على المرء اكتشاف كيف عُبِّرَ عن هذه القدرات. الثقافة/الحضارة هي المصطلح العام لأنماط المعرفة البشرية والاعتقادات والسلوكيات التي نشأت من القدرة على التفكير الرمزي والتعلم الاجتماعي. بعض جوانب الحضارة ترتبط أيضًا بالفن وتطور التفكير التجريدي والرمزي: أيْ صنع الأشياء التي يبدو أن ليس لها وظيفة مفيدة، لكن لها معنىً رمزيًا عميقًا. أوضح تجليات الحضارة البشرية المبكرة هي الرسوم الرائعة بكهوف أورُبا، والتي يؤرَّخُ لبعضُها بـ 32 ألف سنة ماضية. لا يزال يُتجادَل حول ما هو أقدم تعبير عن الفن، ربما كان بعضَ خربشاتٍ بالمغرة الحمراء (أكسيد الرصاص أو أكسيد الحديديك)، أو حتى حصى وادي مكابان (Makapansgat, Makapan valley في Limpopo ليمبوبو في جمهورية جنوب أفريقيا) الذي لم يُصنَع، لكن ربما احتُفِظَ له لأن الأوسترالوبِثِكس أفريكانس (القرد البشراني الجنوبي أفريقي) كما اعتقد البعض أدركه على أنه يصور وجهًا، حيث وُجِدَ الحصى بعيدًا عن أي مصدر طبيعي محتمَل له كما قيل، وقريبًا من عظام الأوسترالوبِثِكس أفارِنْسِس، لكن ذلك يظل في إطار التخمين الغير مؤكَّد.



تمثال لإلهة أنثى

مما اصطلِحَ على تسميته بتمثال ڤينوس. إن أشكالًا منحوتة بنمط أنثوي _كهذا التُمَيثِيل من Lespugue في فرانس والذي يعود إلى ما بين 24 إلى 26 الف عام ماضٍ شائعة في مواقع ما قبل التاريخ.



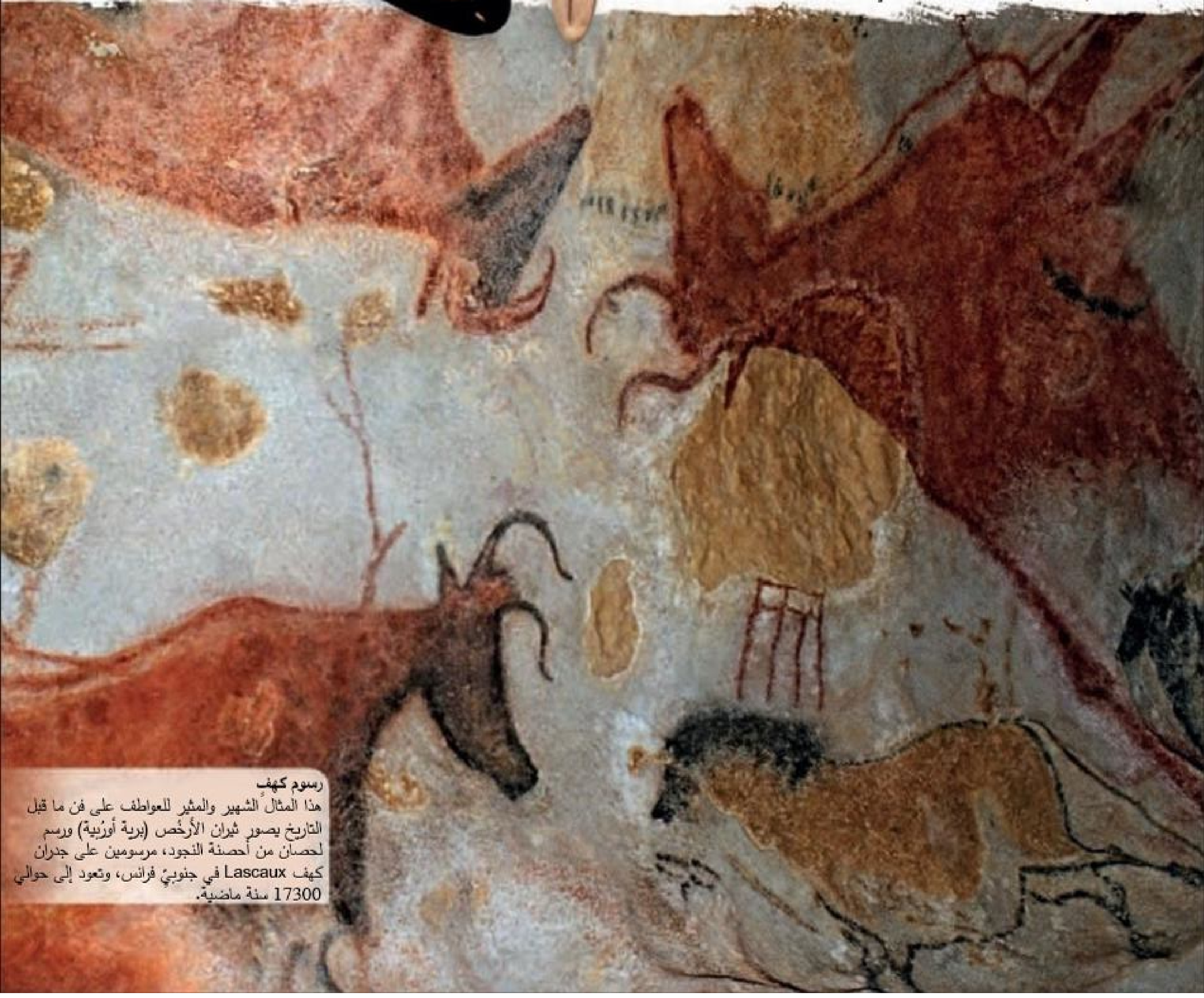
وجهٌ محتمَلٌ

يعتقد البعض أن الأوسترالوبِثِكس الجنوبي أفريقي أدرك هذه الحصاة على أنها تمثل وجها



نقوش

عُثِرَ على هذا النقش المصنوع بقصدٍ في كهف بلُمْبُس Blombos في جمهورية جنوب أفريقيا، وعمره حوالي 77 ألف سنة. إنه أقدم رسم معقَّد معروف حتى الآن.



رسوم كهفٍ

هذا المثالُ الشهير والمثير للعواطف على فن ما قبل التاريخ يصور ثيران الأرخُص (برية أورُبية) ورسم لحصان من أحصنة النجود، مرسومين على جدران كهف Lascaux في جنوبيّ فرانس، وتعود إلى حوالي 17300 سنة ماضية.



الرئيسيَّات

ظهرت الرئيسيات لأول مرة منذ حوالي 65 مليون سنة فقط، بعد انتهاء عصر الديناصورات. عاشت أوائل الرئيسيات في الغابات الاستوائية المطيرة. لقد كانوا يعيشون على الأشجار ولهم أيادٍ وأقدامٌ قادرةٌ على الإمساكِ. عندما تطوَّروا، فإنهم صاروا أفضلَ تكيفًا للعيش على الأشجار وتطورت فيهم رؤية بكلا العينين binocular للتمكن من الحكم على المسافات بدقة كبيرة. هناك في عصرنا الحالي أكثرُ منْ 400 (أربعمئة) نوعٍ منَ الرئيسيات الحية، لا يزال معظمهم يعيشون على الأشجارِ أغلبَ الوقتِ، لكنَّ بعضَ الأنواعِ _ بما فيها البشرُ_ يعيشون حاليًّا على الأرض.



التطور

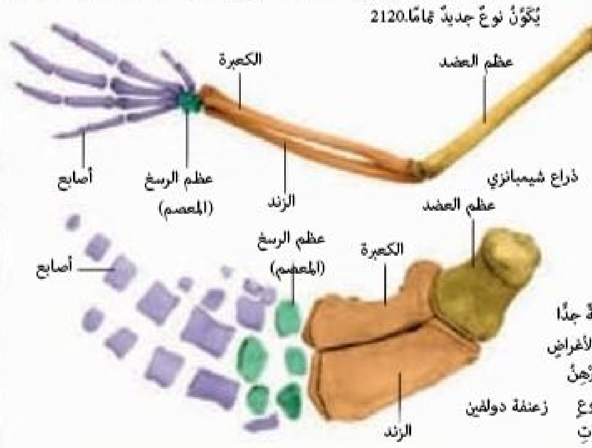
يشكِّلُ التطورُ أساسَ فهمِنا لعلم الأحياء (البيولُجِي) الحديث، ودراسةِ البشرِ. إن الشكل الأساسي للنموذج الحالي لنظرية التطور قدَّمَه تشارلز دارْوِنْ في عام 1859م، والذي وضَّحَ أنَّ الأنواعَ تختلفُ عن بعضها البعض (تتباعد تطوريًّا)، وبذلك تُشَكِّلُ "شجرةَ حياةٍ" أو "شجرةً لأشكالِ الحياةِ" تمتدُّ عبْرَ كلِّ الزمنِ الجيولُجِيِّ منذُ نشأةِ الحياةِ.

ما هو التطور؟

التطور عملية تتغيرُ بها الكائنات المتعضِّية خلالَ مرورِ الأجيالِ. التطور أيضًا خلاقٌ، حيثُ أنَّ سلفًا واحدًا (نوعًا سلفيًا مشتركًا) يمكن أنْ يَنْشَأَ عنه عدةُ أنواعٍ مُتحدِّرةٍ منه. كمثال، فإن أقدم طير معروف ـ الأركيوبتركس Archaeopter-yx ويعني اسمه الجناح العتيق ـ والذي عاش منذ 150 مليونَ عامٍ ماضٍ قريبٌ من أن يكون سلف كل العشرة آلاف نوع حديث من الطيور (أو أن النوع السلفي المشترك لهم كان أحد أقارب أو متحدري الأركيوبتركس)، وهكذا، كانت من التكيفات: الريش والأجنحة ووزن الهيكل العظمي الخفيف والإبصار الممتاز ـ مصدرًا لتشعُّبٍ مدهشٍ رائعٍ عندما استغلَّتْ الطيورُ الأوائلُ كلَّ الفرص الجديدة التي أُتِيحَتْ لها بفعل قدرتها على الطيران. محرك التطور هو الانتخاب الطبيعي، والذي عن طريقه يَبْقَىَ على قَيْدِ الحياةِ أفرادُ النوع الأفضل تكيفًا مع بيئاتهم المحلية ويتكاثرون ويمررون صفاتهم المميَّزة إلى صغارهم (أنسالهم)، فتزدهر الأنسال الأكثر ملاءمةً وتتكاثر وفي النهاية يُكَوِّنُ نوعٌ جديدٌ تمامًا.2120

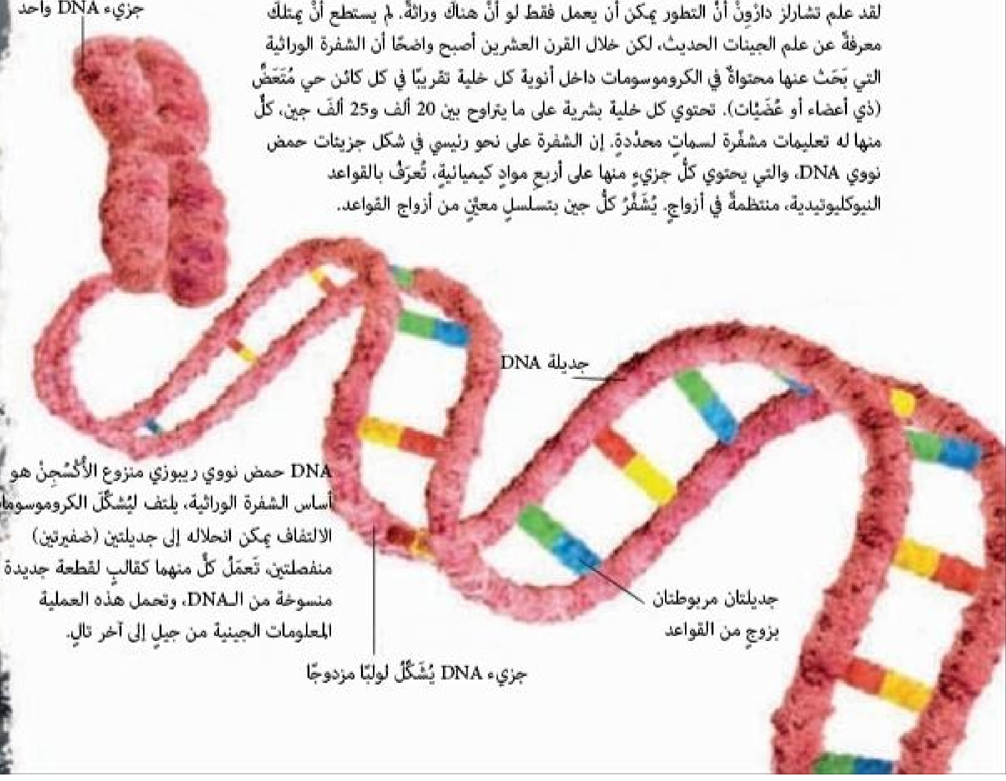
الأذرع وزعانف الحوتيات

رغم أن زعنفة الحوت والدولفين تبدو مختلفةً جدًا عن ذراع الشيمبانزي، ورغم أنهما يُستعمَلانِ لأغراضٍ مختلفةٍ، فإنْ تشريحَهم الأساسي واحد، مما يُبَرْهِنُ على أنهما نشآ من أصلٍ (مجموعةٍ سكانيةٍ لنوعٍ سلفيٍّ) مشتركٍ بينهما عاش منذُ ملايينِ السنواتِ



الجينات والوراثة

لقد علم تشارلز دارْوِنْ أنْ التطور يمكن أن يعمل فقط لو أنْ هناك وراثةٌ. لم يستطع أنْ يمتلكَ معرفةً عن علم الجينات الحديث، لكن خلال القرن العشرين أصبح واضحًا أن الشفرة الوراثية التي بَحَثَ عنها محتواةٌ في الكروموسومات داخل أنوية كل خلية تقريبًا في كل كائن حي مُتَعَضٍّ (ذي أعضاء أو عُضَيْات). تحتوي كل خلية بشرية على ما يتراوح بين 20 ألف و25 ألفَ جين، كلٌّ منها له تعليمات مشفَّرة لسماتٍ محدَّدةٍ. إن الشفرة على نحو رئيسي في شكل جزيئات حمض نووي DNA، والتي يحتوي كلُّ جزيءٍ منها على أربعِ موادٍ كيميائيةٍ، تُعرَفُ بالقواعد النيوكليوتيدية، منتظمةٌ في أزواجٍ. يُشَفِّرُ كلُّ جين بتسلسلٍ معيَّنٍ من أزواج القواعد.



القدرة على التكيف

أساس التطور هو أن الكائنات المتعضّية في النوع الواحد مختلفة متباينة. لا شيء ثابت. هذا يكون واضحًا لو جلتَ ببصرك في غرفة مليئة بالناس، فبعضهم له شعر أسود، وآخرون أحمر أو أشقر، بعضهم طوال القامة، وآخرون قصار. يمكن أن يكون التباين العادي في السمات الجسدية في النوع كبيرًا جدًا. التكيفات هي سمات تملكها كائنات متعضّية وتجعلهم ملائمين لوظيفة معيَّنة. وهكذا تطور في الرئيسيَّات رؤية بكلا العينين binocular وأمخاخ كبيرة للتعامل مع بيئات الغابة المتنوّعة. للكثير منَ الرئيسيَّات أذرع طويلة قوية وأيدٍ وأقدامٌ قادرة على الإمساك للتعلُّقِ بفروع الأشجار والتأرجح بين الأشجار. إن الذيل القادر على الإمساك الذي يوجد في بعض أنواع القرود تكيُّفٌ لتحركٍ أفضلَ بينَ الأشجار. تتغيَّرُ التكيفاتُ باستمرارٍ مع تغيرِ البيئة التي يعيش فيها النوعُ. فلو صارَ المناخُ أكثرَ برودةً، سيمتلكُ أفرادُ النوعِ ذوو الفروِ الأطولِ أفضليةً ويصيرون أكثرَ شيوعًا.



الرؤية بكل عين على حدة



الرؤية بكلا العينين

مجال الرؤية

للرئيسيات عينان متوجهتان إلى الأمام، مما يُعطي تراكبًا عريضًا لمدى المجال البصري. تمكِّنهم هذه الرؤيةُ بكلا العينين binocular من الحكم على المسافات بدقة كبيرة، كما عند القفز من شجرة إلى أخرى مثلًا. أما حيوانات الطرائد الفرائس كالظباء والغزلان والأبقار الوحشية_ فلها عينان على جانبي رأسها، مما يُعطيها مجالَ رؤيةٍ واسعًا جدًا لكنه في معظمِه رؤيةٌ بكلِّ عينٍ على حدَةٍ monocular.

نظام غذائي متخصص

بدلًا من التغذّي على العشب (الكلإ، الحشائش) وأوراق الأجَمَات (الشجيرات)، كما يفعل أقرب أقاربها التطوريون، تغوص سحالي الإجوانا البحرية التي تعيش على جزر جالاباجوس تحت ماء البحر وترتعي على الطحالب والأعشاب البحرية.



تشارلز دارون

كان تشارلز دارون (ولد 1809م- توفي 1882م) أحد العلماء البارزين في القرن التاسع عشر. سبَّبَ كتابُه "عن أصل الأنواع" ضجَّةً عندما نُشِرَتْ طبعتُه الأولى عامَ 1859م. وفيه توسَّعَ دارْون في شرح نظرية التطور التي كان قد نشرها بالتشارك مع مكتشفها الآخر في نفس الوقت ألفِردْ رُسِل والِسْ Alfred Russel Wallace في عام 1858م. شرَحَ دارونْ كيف أن كل الأنواع الحية أقارب تطوريون، وأن توزُّعَهم الجغرافيَّ يعكسُ علاقاتِهم التطورية، وشرَحَ أيضًا كيف أن الكائنات المتعضية المتحجرة ذوات قرابة تطورية للأشكال الحية، وأن كل أشكال الحياة مرتبطة بشجرة واحدة كبيرة لأشكال الحياة. قدَّمَ دارونْ نموذجَ التطور بالانتخاب الطبيعي، أو كما سمَّاه آخرون "البقاء للأصلح"، وذلك بناءً على دراسة عن كثبٍ للإيكولُجي (علم البيئة وعلاقات الكائنات بها ومع بعضها البعض)، وتجارب التدجين البشري الاصطناعي.

التنوع الجغرافي

للنمر السيبيري (على اليسار) فرو أسمك من الأربعة أنواع الفرعية الجنوبية الخاصة بالنمر، مثل النمر السومطري (في الصورة السفلى)، والذي هو أصغرُهم حجمًا وأغمقُهم جميعًا، وربما حتى يكونُ نوعًا منفصلًا.





ما هو النوع؟

منذ زمن دارْونْ، تجادَلَ علماءُ الأحياءِ حولَ ماهيّةِ النوع. إن النوع هو التقسيم الأساسي لأشكال الحياة، وهناك على الأرجح عشرُ ملايينِ نوعٍ أو أكثرُ على كوكبِ الأرضِ حاليًا، منها 5 آلاف نوع من الثدييات، ومن ضمنها حواليْ 435 نوعًا للرئيسيَّات. يمكن تعريف النوع/ الأنواع بطرقٍ عديدة. ثمَّةَ تعريفانِ مُستَحْمَلانِ على نحوٍ شائعٍ، أولهما أن النوعين (أو الأنواع) لا يتهاجن أحدهما (أو أحدها) مع النوع الآخر في الظروف الطبيعية (تعريف لا ينطبق على أنواع البكتيريا)، وثانيهما أن الأنواع تكون مستقلَّةً متمايزةً جينيًّا.

ويمكنُ أنْ يتواجدَ نوعٌ واحدٌ على مستوى العالَم، كالبشر والفئران. لكنَّ الكثيرَ من الأنواعِ أكثرُ تقيُّدًا جغرافيًّا، فتقطنُ جزيرةً واحدةً أو رُقعةً منْ غابةٍ. والكثير من الأنواع المختلفة تتهاجن تحت تحكم البشر فقط، كالحصان والحمار، والذين يُعْرَفُ هجناؤهم بالبغال (نتاج أنثى الحصان وذكر الحمار) والنِغال (ذكر الحصان وأنثى الحمار)، ويكونون عقيمين. لكنَّ هناك أنواعًا مختلفة أخرى معروفٌ عنها أنها تتهاجنُ بنجاحٍ في الحياة البرِّيَّة (كالأسد والنمر).

التصنيف

التصنيف هو علم تحديد الكائنات المتعضِّية وتنظيمها في مجموعات وفقًا لعلاقاتها التطورية. تسعى طرق التصنيف الحديثة للكشف عن النوع السلفي المشترك أو الأنواع الأسلاف المشترَكة لكل أشكال الحياة على كوكب الأرض.



السلف المشترك أو المجموعة السكانية للنوع السلفي المشترك كل مجموعات الحيوانات في مخطّط الشجرة التطورية هنا ذوات قرابة تطورية مع أول أنواع الفقاريات _المجموعة السكانية الخاصة بالنوع السلفي المشترك لهم_ والذي ظهر منذ حوالي 540 مليون سنة ماضية. الأنماط المتفرّعة نتيجةٌ للتطور المتشعِّب الذي يُشكِّل شجرة فصائل.

أنماط التصنيف

صَنَّفَتْ أنظمةُ (طرقُ) التصنيفِ المبكِّرة الكائناتِ المتعضِّية وفقًا لتشابهها العامّ، وقد صاغَ عالمُ النباتِ السويديُّ Carl Linnaeus كارل لِنَيس (1707-1778م) النظامَ الذي لا يزالُ قيدَ الاستعمالِ في العصر الحالي. لقد أنشأ فئاتٍ منهجيةً على أساس السمات التشريحية المتشارَكة (الشكل والبنية)، صانعًا تراتبيةً منَ الحصريَّةِ المتزايدة التي تمتدُّ منَ النوعِ حتى المملكةِ. رغمَ ذلكَ، فمنذُ زمنِ داروِنَ بدأَ يصيرُ مقبولًا على نحوٍ أوسعَ أنَّ أساسَ التصنيف ينبغي أنْ يكونَ شجرةَ العلاقاتِ التطورية (أو النَّسَبِ التطوريِّ) phylogenetic.

يضعُ هذا النظامُ الكائناتِ في مجموعاتٍ تُسمَّى بالفروع التطورية بناءً على تشريحِها (بُنْيَتِها التركيبيّة) وسماتِها الرئيسية. إنها تقوم على الافتراضِ بأنَّ السِمَةَ المتشاركةَ بينَ مجموعةٍ واحدةٍ فقط منَ الكائنات المتعضِّية تعني أنَّ لهم علاقةَ قرابةٍ تطوريَّةٍ أوثقُ بينَ بعضِهم البعضِ ونوعًا سلفيًا مشترَكًا أحدثَ لهم. لقد أدَّى تصنيفُ الشجرة التطوريةِ أو ما يُعرَفُ بتصنيفِ الصفاتِ المشتَقَّةِ أو الفروعِ التطوريةِ (Phylogenetics or cladistics) إلى الكثيرِ من التغيرات في تصنيف الحبليَّات (الحيوانات التي لديها بشيرٍ بعمود فقري يعني حبل عصبي في مرحلة ما من حيواتها). كمثالٍ، يُدرَكُ حاليًا أنَّ بعضَ الديناصورات كان لها نوع سلفي مشترك أحدث مع الطيور مما لديها مع الزواحف المعاصرة.

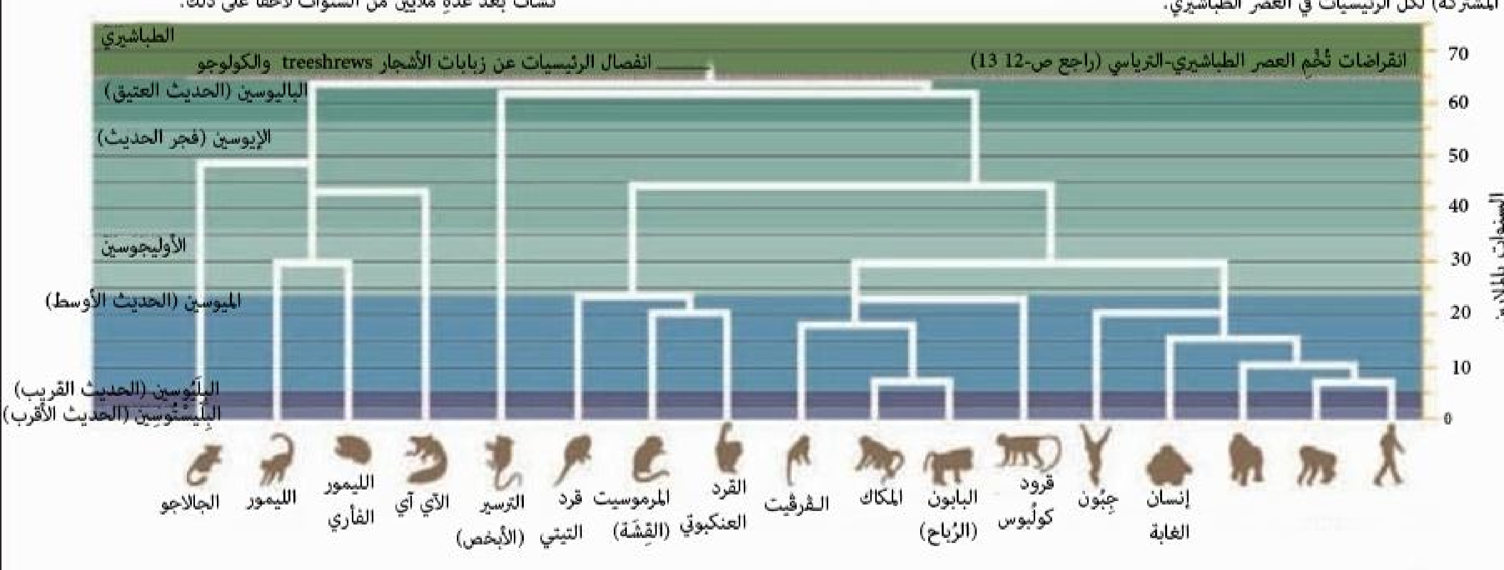
اختار Carl Linnaeus كارل لِنَيسْ اللاتينيةَ لنظامه التصنيفي باعتبارِها اللغةَ العالميةَ في زمنِه، ولا يزال يستعمله معظمُ علماءُ التصنيفِ taxonomists في العصر الحالي. كل نوع له اسم فريد من كلمتين لاتينيتين، تَصِفَانِ اسمَ الجنسِ والنوعِ. كمثالٍ، كل البشريِّين _بما فيهم متحجِّراتُ الأنواعِ البشرية المنقرضةِ_ يحملون اسم الجنس Homo بمعنى بشر أو البشري، إنسان، لكنَّ البشرَ الحديثِين فقط يُطلَقُ عليهم اسم Homo sapiens، أيْ "الإنسان العالم" أو الحكيم، العاقل باللاتينية.

شجرة تطور فصيلة الرئيسيات

كلما طال الزمنُ منذ انفصال مجموعتين من الكائنات المتعضِّية كَبُرَ وزادَ الاختلافُ في حمضَيْهُم النوويَّيْنِ، وقد وُجِدَ أنه _مع الاحتراسِ اللازمِ_ يمكن حساب الزمن منذ انفصال المجموعتين منْ أصلِ نوعٍ سلفيٍّ مشترَكٍ. يُعرَف هذا المفهوم بالساعة الجزيئية (انظر ص29 وص58). رغم ذلك، تُنْتِجُ الاختباراتُ المختلفةُ نتائجَ مختلفةً قليلًا وقد تختلفُ تقديراتُ تاريخِ الانفصالِ بما يصلُ إلى عدةِ ملايينَ منَ السنواتِ. يمكن استعمال السجل الأحفوري (سجل المتحجرات) الخاص بالثدييات ليُعطِيَنا حدًّا زمنيًا أدنى لاختلافِ (تشعُّبِ، التباعدِ التطوريِّ لـ) المجموعتين، باستخدام التأريخ الإشعاعي لحساب وتقدير عمر المتحجرات المتمايزة (المختلفة) تشريحيًا، وهذا يساعد على تحسين دقة الساعة الجزيئية. البشر أوثقُ قرابةً إلى الشيمبانزيات، الذين اختلفوا وتباعدوا تطوريًا عنهم تطوريًا منذ حوالي 4, 7 مليون سنة ماضية، وهم (البشر) أقارب تطوريون بعيدون فقط للجالاباجوس والليمور (الهبار). عاشَ السلف المشترك (المجموعة السلفية المشترَكة) لكل الرئيسيات في العصر الطباشيري.

صلات القرابة التطورية بين فصائل رتبة الرئيسيات

تقوم هذه الشجرة التطورية للمجموعات الرئيسية للرئيسيات على آخِرِ أدلةٍ بحوثِ الحمضِ النوويِّ DNA. بدأتْ الرئيسياتُ في الانتواعِ والتباعدِ التطوريِّ عند بداية عصر الباليوسين Paleocene (الحديث العتيق، أقدم عصور دهر الحياة الحديثة)، لكن الفصائل المعاصرة الخاصة بالرئيسيات نشأت بعدَ عدةِ ملايينَ من السنوات لاحقًا على ذلك.



ما هو الرئيسيّ (واحد الرئيسيّات)؟

يصعُبُ تصنيفُ الرئيسياتِ حيثُ أنّه لا توجد صفةٌ فريدةٌ تُعَرِّفُهم. فبعض صفاتهم تتشاركها معهم مجموعاتٌ حيوانيةٌ أخرى، بينما لا توجد صفات خصوصية أخرى في كل الثدييات. بالإضافة إلى ذلك، فإن الصفات المرتبطة ببنيوات الأنسجة الطريّة عوضًا عن العظام أو السمات السلوكية غير مفيدة عند محاولة التعرف على متحجرةِ رئيسيٍّ. بالتالي، يجب استعمال مجموعة من الصفات. لقد مكّنَهم تشريحُهم (تركيبُهم) غيرُ المتخصِّصِ نسبيًّا مع سلوكياتٍ تكيُّفيَّةٍ بدرجةٍ عاليةٍ من العيش في مدى واسع للغاية من المواطن (ويقطن البشرُ حاليًا في كل القارّات). ورغم أنه ليست كل الأنواع تعيش على الأشجار، فإن كل الرئيسيات الأحياء يحتفظون ببعض التكيفات الخاصة بتسلق الأشجار.



طبيعة الأنثى

كثدييات مشيميّة، تلدُ إناثُ الرئيسيات صغارًا أحياءً وتُغَذِّيهم الحليبَ الذي تُنتِجه غددُها الثديّية. لمعظم الثدييات _كقرد مكاك الريص rhesus في هذه الصورة_ زوجٌ واحدٌ من الأثداء على صدورهنَّ (وصدورهم)، لكنَّ اللوريسات lorises والليمورات وقرود الجالاجو والترسيرات tarsiers (الأبخص) قد يمتلكون زوجين أو ثلاثة أزواج من الأثداء، ولو أنه في بعض الأنواع لا تكون كل أزواج الأثداء ذواتِ وظيفةٍ (شغالةً).



نظام بصري معقَّد



تتيح العينان المتموضعتان إلى الأمام رؤيةً بكلا العينين، مما يُمكّنُ منْ ملاحظةٍ عميقةٍ. لمعظم الرئيسيات رؤية لونيّة جيدة أيضًا، فهم يستطيعون التمييزَ بين درجتي اللون الأزرق والأصفر المُخضَر، ويستطيع القليلُ للغاية منهم تمييزَ اللونِ الأحمرِ أيضًا.

كتف ذو قدرة عالية على التحرك



للقرود العليا _وخاصةً قرود الجِبون، كهذا السيامِنْغ (الجِبون الآسيوي) الظاهر في الصورة هنا_ أكتافٌ مرنةٌ للغاية في التحرك، مما يسمَحُ بدرجةٍ عاليةٍ منَ القدرةِ على التحرك في كل الاتجاهات.

جذع يمكن إبقاؤه منتصبًا



كثيرٌ من مجموعاتِ الرئيسيّاتِ تستريح وتتحرك بجذوعٍ منتصبةٍ (غيرِ مَحْنِيّةٍ)، وهذه سمة مميَّزة للقرود العليا. كل أنواع القرود العليا تجلس على نحو اعتيادي منتصبةَ الجذوعِ، كما يُرَى في هذه الصورة لقرود البونوبو، وكثيرًا ما يسير القرود العُليا منتصبي الجذوع.

أيادٍ وأقدامٌ قادرةٌ على الإمساكِ



الأيادي والأقدام لها خمسُ أصابعَ. إنها معدّلةٌ للإمساكِ ولها بطانةٌ حسّاسةٌ للّمْسِ مما يُمَكّنُ منْ إمساكِ الأشياءِ بقوةٍ والتقاطِ الأشياءِ بدقةٍ.

قضيب متدلٍّ

لدى ذكور كل أنواع الرئيسيات قضيبٌ متدَلٍّ وخصيتان متحدِّرتان في كيس صَفَنٍ. رغم ذلك، هناك تباينات ملحوظة واضحة في طول القضيب فيما بين أنواع الرئيسيات، وفي بعض الأنواع يكون ملوّنًا بلونٍ زاهٍ وضيءٍ.

ظفر مسطح على إصبع القدم الكبير



بعض الرئيسيات لها مخالبُ في بعض الأصابع، لكنْ لمعظمِها أظافرُ مُسطَّحةٌ لحمايةِ الأطرافِ الحسّاسة الخاصة بأصابع اليدين والقدمين. كل الرئيسيات الأحياء _ عدا بعضَ قرود إنسان الغابة_ لديهم ظفرٌ مسطّحٌ في إصبع القدم الكبير.

ذيول القرود



لبعض الرئيسيات _كهذا القرد الكبوشي_ ذيل قادر على الإمساك، والذي يستعملونه كطرف ثالث عند تسلُّق الأشجار. ولأنواع أخرى ذيول طويلة، ولبعض أنواع القرود الأخرى ذيول قصيرة جدًّا، وليس للقرود العليا ذيول على الإطلاق.

أوائل الرئيسيّات

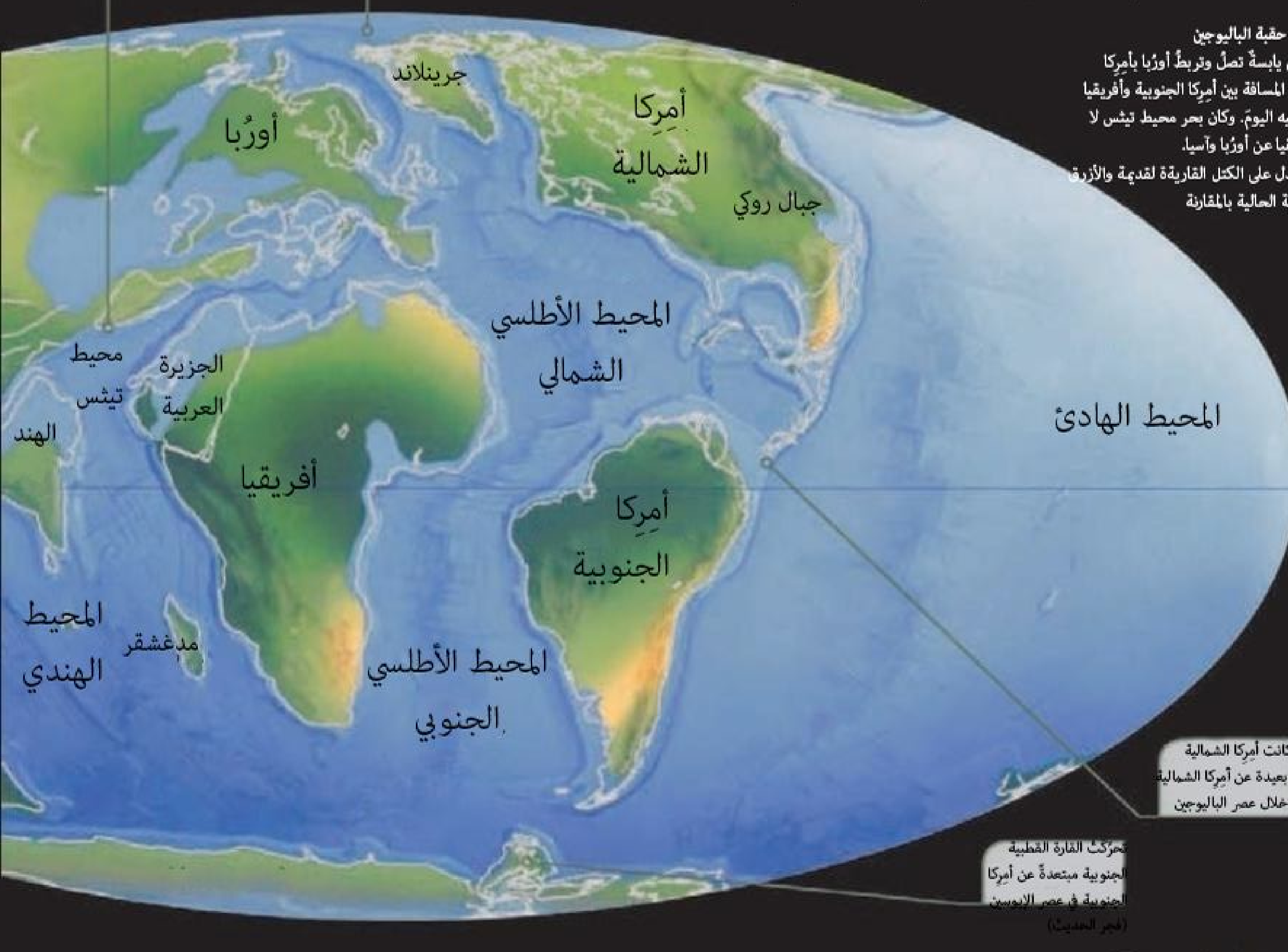
ما عدا Purgatorius البدائي للغاية، والذي عاشَ منذ حوالي 65 مليونَ سنةٍ في أمِركا الشمالية، فإن معظم رئيسيات عصر الباليوسين (الحديث الأقدم) _plesiadapiforms ذوات الأشكال الشبيهة بالأدابيس_ كانوا أكثرَ تخصُّصًا بكثيرٍ من أن يكونوا سلفًا للرئيسيات الحديثة. صار[ت] الرئيسيات ذوي الظاهر والصفات الحديثة وفيرين لاحقًا فقط خلالَ عصر الإيوسين (فجر الحديث).



بحر مجاور لخط الاستواء
لم تكن هناك صفائح ثلجية قطبية وكانت البحار حول أنحاء العالم دافئةً في عصر الباليوجين المبكر، حتى في القطبين الشمالي والجنوبي

كوكب الأرض في عصر الباليوجين Paleogene

عند بداية حقبة الباليوجين – في عصري الباليوسين (الحديث الأقدم) والإيوسين (فجر الحديث)_ كان مناخُ معظمِ كوكبِ الأرضِ دافئًا ومنتظِمًا، وليس موسميًّا بشدةٍ، ويبدو مرجَّحًا أنَّ هذا النوعَ من الظروف كان واسعَ الانتشارِ عبْرَ ما هو حاليًّا النطاق الجغرافي المعتدل. في غضون عصر الإيوسين (فجر الحديث) صارَ المناخُ أدفأ تدريجيًّا، وترافقَتْ درجاتُ الحرارةِ الأعلى مع سقوطِ أمطارٍ أكثرَ. حتى عند خطوط العرض العالية، كانت معظم الحياة النباتية منذ حوالي 50 مليون سنة غابات استوائية مطيرة على نحو واضح، وكان للنباتات سماتٌ مثل أوراق الأشجار الطويلة المتجهة إلى أسفل المُخْدِرة لماء المطر عنها، وكانت النباتات المعترشة والكروم الخشبية المتسلِّقة واسعة الانتشار. هذا يدل على أن متوسط درجة الحرارة السنوي كان 25 درجة مئوية على الأقل (77 فهرنهايت)، وتكشف أنماط نمو الحلقات في أشجار ذلك العصر عن تباين موسمي ضئيل. تدل البقايا المتحجرة لبقايا أشجار المنجروف ونخيل النيبا nipa أن بعض المناطق كانت غاباتٍ مستنقَّعاتٍ. كانت الحياة النباتية أشبهَ بالخاصة بجنوب شرق آسيا في عصرِنا الحاليِّ، وفي بيئةٍ مطابقةٍ لما يعيش فيه معظمُ الرئيسياتُ في العصر الحاليِّ، تطورَّ[تْ] أقدمُ الرئيسيّات.



خريطة العالم في حقبة الباليوجين
كانت هناك أرضٌ يابسةٌ تصلُ وتربطُ أورُبا بأمِركا الشمالية، وكانت المسافة بين أمِركا الجنوبية وأفريقيا نصفَ ما هي عليه اليومَ. وكان بحر محيط تيثس لا يزال يفصل أفريقيا عن أورُبا وآسيا.
اللون الأخضر يدل على الكتل القاريةِ القديمة والأزرق على الكتل القارية الحالية بالمقارنة

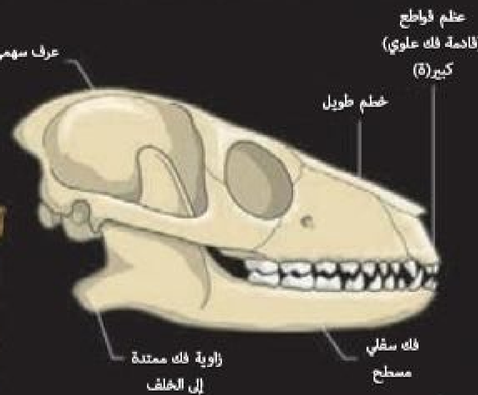
الثديات المبكرة

إن شبيهات الأدابيس plesiadapiforms مثل الـ Dryomomys (انظر الصورة اليمنى) هي الرئيسيات الوحيدة المعروفة تقريبًا حتى نهاية عصر الباليوسين (الحديث الأقدم)، منذ 56 مليون سنة. كانت ضروسهم خاصة بالرئيسيات على نحو نموذجي، لكنّ كان لهم أمخاخ صغيرة ووجوه طويلة عميقة (ممتدة من الحد الخارجي السطحي إلى الداخل بعمق). كان لمعظمهم مخالب في كل أصابعهم، لكنّ الـ Carpolestes كان له إصبع قدم كبير (إبهام) متباعِدةٌ عن القدم منفرجةٌ عنها وذات ظفر مسطّح. كان لمعظم شبيهات الأدابيس plesiadapiforms قوادِمُ (أسنان أمامية) كبيرة دائمة النمو، وفقدوا أنيابهم أو ضواحكهم (الضروس الأمامية)، بالتالي فقد كانوا متخصصين للغاية فعلًا عن أنْ يكونوا أسلافًا للرئيسيات الحديثة. بعض أجناسهم كانت منتشرة على نحو واسع في أورُبا وأمِركا الشمالية، بينما كانت أنواعٌ أخرى أكثرَ تقيُّدًا في تَوَزُّعِهم. أقدم ممثّل معروف للمجموعة التي نشأ منها أسلاف الرئيسيات المعاصرة هو Altiatlasius من عصر الباليوسين (الحديث الأقدم) في المغرب، رغم أنه معروفٌ من خلال أسنانه المتحجرة فقط. بعد ذلك بقليل، عند بداية عصر الإيوسين (فجر الحديث) ظهرَتْ متحجِّراتُ رطاب الأنوف strepsirrhines (أو ليموريات الشكل، الهبّاريّات) متمثِّلَةً في الأدابيسيّات adapids (انظر الصورة اليسرى)، وجافّات الأنوف haplorrhines (قِرْدِيّات الشكل والترسيرات) متمثِّلةً في الأوموميسيّات omomyids (انظر الصورة في اليسار الأسفل)، وسرعان ما بدأوا في الانتواع والتشعب.



الدريومومِيّات Dryomomys

وُصِفَتْ الدريومومِيّات لأول مرة في عام 2007م، إن الدريومومِيس Dryomomys ينتمي إلى الـ micromomyids ، وهي فصيلة من رُتَيْبَةِ الرئيسيات الشبيهات بالأدابيس plesiadapiform من عصر الباليوسين (الحديث الأقدم) المتأخر في أمِركا الشمالية. لقد كان له يدان وقدمان خاصتان برئيسيٍّ قادرتان على الإمساك على نحو نموذجي، لكن كان لا يزال بدائيًا له حجم مخ صغير. لقد كان له حجم الفأر تقريبًا وعاش على فروع الأشجار، متغذّيًا على الزهور والفواكه.



الأدابيسيّات Adapids

تتضمَّنُ الأدابيسيّاتُ وأقاربُها أسلافَ رِطابِ الأنوفِ strepsirrhines أوليموريّات الشكل (قرود اللوريس وقرود الجالاجو والليمورات). لقد عُثِرَ على متحجراتها في أورُبا وأمِركا وأفريقيا وآسيا، وقد ازدهرت خلال عصر الإيوسين (فجر الحديث). استمرت إحدى مجموعاتهم إلى عصر الميوسين (الحديث الأوسط) المتأخر. لقد كان لهم محاجر عيون صغيرة تمامًا وكانوا على الأرجح نهاريِّي الاعتياش.



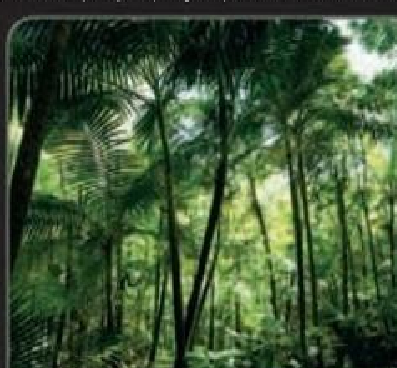
الأوموميسيّات Omomyids

عاشت الأوموميسيّات وأقاربها في أمِركا الشمالية وأورُبا وأفريقيا وآسيا خلال عصر الإيوسين (فجر الحديث) والأوليجوسين (الفترة الضحوية). إنها أقدم جافات الأنوف haplorrhines (قرديات الشكل وترسيريات الشكل)، وربما كانت أسلافًا لقرود الترسير والقرود ذوي الذيول والقرود العليا. كان لبعض الأوموسيّات محاجر عيون كبيرة جدًّا (انظر الرسم العلوي) مما يوحي بأنها كانت ليلية الاعتياش. تدل أسنانهم على أن بعضهم أكلَ الفواكهَ بينما كان لبعضهم الآخَرِ نظام غذائي قائم على الحشرات أكثر.



الهيكل العظمي لداروينِيُس Darwinius (وتعني الداروينيّ)

أُعْلِنَ عن اكتشاف داروينِيُس_المُمَثَّل بمتحجرة هيكلٍ عظميٌّ لأحدِ أطفالِه من عصر الإيوسين (فجر الحديث) جليةٍ وضجةٍ كبيرة على أنه "حلقة مفقودة" في خط تطور سلالة الرئيسيات والبشر، لكن كثيرًا من العلماء يتجادلون حول ذلك.



غابة استوائية مطيرة
خلال عصري الباليوسين والإيوسين (الحديث الأقدم وفجر الحديث)
كانَ نوعُ الحياةِ النباتية المهيمنُ على معظم الكتل الأرضية للعالَم هو الغابات الاستوائية المطيرة، حتى في ما هو في عصرنا النطاق الجغرافي المعتدل.



قرود اللوريس والجالاجو

تتحرك قرود اللوريس الآسيوية المدارية وأقاربها التطورية قرود البوتو pottos الأفريقية المدارية ببطءٍ خلالَ الأشجارِ على كل أطرافها الأربعة مع حركةٍ تزلّقٍ غيرِ واضحةٍ، ماسكةً بالأغصانِ والنباتاتِ المعترشة بإحكام بأيادٍ وأرجلٍ متخصصة. على النقيض، تتشبثُ قرودُ الجالاجو الخاصة بما تحت الصحراء الكبرى الأفريقية باتجاهٍ عموديٍّ في سوقِ وجذوعِ الأشجارِ، قافزةً من شجرةٍ إلى أخرى بمساعدةِ أقدامِها الطويلةِ وأرجلِها الخلفيةِ. رغمَ اختلافاتِها في التكيفات الحركية، فإنها أقارب تطورية وثيقة جدًّا بعضها إلى البعض الآخر، وتَشْكُلُ مع الليموراتِ رُتَيْبَةً (أو تحتَ-رتبةٍ) رطابِ الأنوفِ strepsirrhines، رغمَ أن المجموعتينِ انفصَلتا عن بعضهما منذُ حواليْ 50 مليون سنة. وكالليمورات، فإن لديها مشط أسنان (متلاصقة) ومخلب طويل للاعتناء بالنظافة (انظر الصورة بالأسفل). إنها تعيش في نفس أنواع المَواطِنِ التي يعيشُ فيها القرودُ، لكنها تتجنبُ التنافسَ بالخروج ليلًا، بينما يبحثُ معظمُ القرودِ عن الطعامِ نهارًا، ولديها هي ومعها الليمورات حاسّةُ شمٍّ أقوى منْ باقي الرئيسيّات.



قرد من نوع "أطفال الأشجار" bushbaby سنغالي

ككل قرود الجالاجو galagos، لدى قرد "أطفال الأشجار" السنجالي أذنان كبيرتان تستطيعان التحرك وسمعٌ حادٌّ، ولعينيه طبقات عاكسة تساعد على الرؤية ليلًا



قرد لوريس بطيء

تنشَطُ قرودُ اللوريس عندَ غروب الشمس، وتتسلق في المظلة الشجرية للغابات بحثًا عن البراعم والفواكه والصمغ والحيوانات صغيرة الأحجام. يختفي الذيل القصير جدًا الخاص باللوريس البطيء بفروهِ الكثيفِ.

الليمورات (حيوانات الهبَّار)

الليمورات مقتصرو المعيشة على جزيرة مدغشقر، حيثُ تطوروا في عزلة عن الرئيسيات على البر القاري الأفريقي لأربعين مليون سنة على الأقل. لقد انتوَعُوا ليشغلوا كُوَّاتٍ (فراغات، أدوار) اعتياشية كثيرة، بحوالي مئة نوع حي، تتراوح في الحجم من 30 جرامًا (11 أوقية) إلى 7 كجم (15 رطلًا). كما انقرضت الكثيرُ من إن الأحجام. يمشي بعضُ الليمورات على أربع أرجل، وبعضُهم الآخَرُ متشبِّسون عموديُّون، قافزون باتجاهٍ عُلويٍّ من شجرة إلى أخرى. إن بعض أنواعهم ليلية الاعتياش، ولكنْ _لأنه ليس هناك قرود على جزيرة مدغشقر للتنافس معهم_ فإن بعض أنواع الليمورات تنشط في النهار. وكلهم تقريبًا لهم مشط سني (أسنان متقاربة متلاصقة)، والتي تكون فيها القواطع السفلية والأنياب السفلية مضغوطة متلاصقة مع بعضها كأسنان المشط، وذوات زاوية متجهة إلى الأمام، إنها تُستعمَل إما لتنظيف الفرو والاعتناء به أو لكشط الصمغ عن اللِحاء. ويُستعمَلُ مخلبُ العماية بالنظافة _وهو ظفر طويل متخصص في الأقدام_ لتنظيف الجسد أيضًا.



ليمور فأريّ مُحمَر اللون

الليمورات الفأرية أصغر الرئيسيّات الحية حجمًا، حيث يَزِنُ حجمُ الفرد من ذلك النوع 40 إلى 45 جرامًا. إنه يتغذّى على الفواكه والصمغ والحشرات في الغابات المطيرة الخاصة بشرق مدغشقر.



ليمور الآيآي

الآيآي الانطوائي المنعزل الليلي الاعتياش أكثرُ ليموراتِ مدغشقر تميُّزًا. إنه يَستعْمِلُ إصبعَه الوسطى المستطالة لتحديد أماكن يرقات الحشرات واستخراجها من الأشجار الميتة.



ليمور مخطَّط الذيل

يتحرك هذا الليمور في النهار، على الأرض وفوق أشجار الغابات الجافة. إنه يعيش في جماعات (أفواج، قطعان) تصل إلى ثلاثين فردًا، تهيمن فيها الإناثُ على الذكور. تميل الإناثُ للبقاء مع أمهاتهنّ، لكنْ يكونُ عليهنّ القتالُ لأجْلِ مكانتهنّ في القطيع.



ترسير فلبيني

قرود الترسير هي الرئيسيات الحية الوحيدة اللاحمة (المفترسة) الآكلة للحوم والحشرات على نحوٍ حصريٍّ متشدد، حيث تأكل في معظم الحشرات، لكنها تفترس أيضًا السحاليَ والثعابينَ والطيورَ والخفافيشَ. للترسير الفلبيني والغربي من بين كل الثدييات أكبر العيون بالنسبة إلى حجم الجسد.

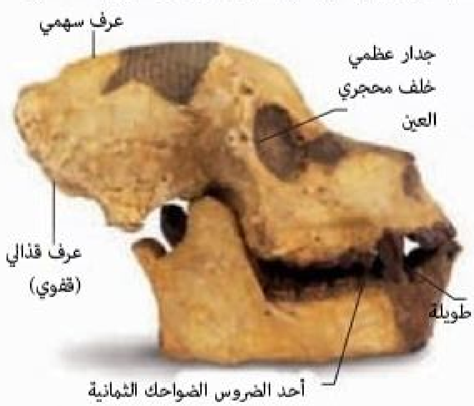
قرود الترسير

تشبه قرود الترسير ظاهريًا قرودَ الجالاجو، لكنها تختلف في نواحٍ كثيرة. فبخلاف الجالاجو، ليس لديها طبقة عاكسة خلف عينيها لتساعَدها على الرؤية ليلًا (بالتالي ليس لها التماعُ عينين ليلًا، وأنفها ليس أجردَ منَ الداخلِ ولا رطبًا، ولديها شفة عليا متصلة، وليس لديها أسنان متلاصقة كالمشط. إنها تتشارك هذه السمة مع القرود ذوي الذيول والقرود العليا ومنهم البشر، حيث تنتمي إلى رتيبة جافات الأنوف haplorrhines ومعهم القرود ذوو الذيل والقرود العليا والبشر، لكنَّ المجموعتين انفصلتا تطوريًا منذ أكثر من 60 مليون سنة ماضية (انظر ص 38). إن قرود الترسير بدائية منْ جهة امتلاكِها أدمغةً صغيرةً جدًا، لكنها متخصِّصة منْ جهة عظام كاحلها المتخصِّصة (رسغ القدم) الطويلة للغاية ورجلين خلفيتين طويلتين، مما يُمكِّنُهم من القفزِ قفَزاتِهم الهائلةَ منْ ساقِ شجرة أو جذعِها إلى الخاص بشجرةٍ أخرى في الغابات المطيرة الخاصة بجزيرة-قارة جنوب شرق آسيا. عيونهماالضخمة الحجم تعمل كتعويضٍ لكونها ليلية الاعتياش، مما يمكّنها من صيد الفرائس الصغيرة ليلًا، لكن ليس لديها التماع عينين ليلي (طبقات عاكسة للنور).



أصل ونشأة الرئيسيات العليا anthropoids

تحدَّرَتْ الرئيسيَّاتُ العليا (القرود الحقيقية ذوات الذيل والقرود العليا والبشر) مثل الترسيرات من الأوموميسيُات omo-myids (راجع ص41)، متشاركةً معهم في صفة الوجوه القصيرة، وصفات الأسنان وعظام الأذن. لقد كان يُعتَقَد أن Algeripithecus (القرد الجزائري) من عصر الإيوسين (فجر الحديث) المبكر في شمال أفريقيا هو أقدم متحجرة معروفة لرئيسي علوي، لكن اكتشافات جديدة لمتحجرات في 2009م دلَّتْ على أنه ربما كان من ليموريات الشكل (رطاب الأنوف strepsirrhine). وُجِدَتْ متحجراتُ رئيسيَّاتٍ عليا لا خلافَ عليها تؤرَّخُ بعصر الإيوسين الأوسط _منذ حوالي 40 مليون سنة_ عبارة عن فكوك متحجرة والقليل من شظايا الجماجم المتحجرة من مصر والصين وميانمار وتايلاند. أشهرها Eosimias (قرد فجر التاريخ) الضئيل، والذي كان يزن ما يقدَّر بما بين 60 إلى 130 جرامًا (2 إلى 5، 4 أوقية)، وكانت له أنياب طويلة مقوَّسة. إنها شظيةُ متحجرةِ قحفِ جمجمةٍ منْ ميانمار، لها جدار عظمي خلف محجرَيْ العينين، وهي سمة نموذجية للرئيسيات العليا.



Aegyptopithecus (القرد المصري)

عاش Aegyptopithecus في الفيوم، خلال عصر الأوليجوسين المبكر. لقد كان يعيش على الشجر، وتدل أسنانه على أنه أكل الفواكه.

موقع تنقيب في الفيوم



الفيوم في مصر موقع مهم جدًا من عصر الباليوجين لمتحجرات الرئيسيات، فبها رواسب تمتد زمنيًا على مدى 3 ملايين سنة عبْرَ التُخم الجيولُجي الإيوسيني- الأوليجوسيني (الذي كان منذ 9، 33 مليون سنة ماضية). لقد اكتُشِفَتْ العديدُ من سلالات الرئيسيات المتحجرة في موقع الفيوم، والذي نُقِّبَ لأول مرة في أوائل القرن العشرين، ومنذ ستينيَّات القرن العشرين (1960ت) على يدِ فريقٍ أمِرِكِيٍّ مصريٍّ بقيادة Elwyn Simons.

قرود العالم الجديد

يعيش مسطحات أو مفلطحات الأنوف (platyrrhines الخشماوات) الخاصون بأمِركا الجنوبية والوسطى _المعروفون بقرود العالم الجديد_ في مناطق الغابات، وهم معتاشون فوق الأشجار بدرجة عالية. القرود الليلية هي المجموعة الوحيدة المعتاشة ليلًا أما كل أنواع قرود العالم الجديد الأخرى فتنشط في النهار ولديها رؤية بالألوان جيدة.



قرد نوَّاح (عوَّاء)

وصول القرود ذوي الذيل إلى العالم الجديد

عند بداية عصر الباليوجين _منذ 65 مليون سنة ماضية_ كانت أمِركا الجنوبية قارةً معزولةً تمامًا، حيث كان المحيط الأطلسي الجنوبي بنصف اتساعه في عصرنا الحالي، فكان بحرًا واسعًا فصلها عن أمِركا الشمالية (راجع ص 40). كانت أمِركا الجنوبية في عصر الباليوسين (الحديث الأقدم) المبكر موطنًا لوحيدات المخرج (الثدييات الأولية البيوضة) والجِرابيّات والدرداوات (عديمات وقليلات الأسنان: الأرماديلو المدرع بأنواع منقرضة، الكسلان بأنواع عملاقة منقرضة، وآكلي النمل)، وثدييات ذوات حوافر غير معتادة تُعْرَفُ بالـ meridiungulates (ذوات الحوافر الأمْرِكيّة الجنوبية). انقرضت الثدييات الأولية والـ meridiungulates في أمِركا الجنوبية، بينما لا تزال الجِرابيّات والدرداوات حيةً هناك بها. ثم هناك فجوة كبيرة في سجل المتحجرات حتى عصر الباليوجين المتأخر، والذي خلالَه بردَ مناخُ العالم، رغم أن أمركا الجنوبية ظلت على دافئةٌ نحو أساسي دائمًا وذاتَ حياةٍ نباتية استوائية، ثم ظهر[ت] مسطحات الأنوف فجأةً. أما كيف وصلوا إلى هناك، ومن أين، فهو لغزٌ. ربما ارتحلوا على طوافات من جذوع الخشب أو عبْرَ جسور بريِّة مؤقتة عبْر المحيط الأطلسي الجنوبي. يُعْرَفُ أقدمُ نوعٍ معروفٍ من قرود أمِركا الجنوبية _Branisella البرانيسي أو الذي اكتشفه Leonardo Branisa ليوناردو برانيسا_ من متحجرات في موقع عمره يتراوح ما بين 25 إلى 26 مليون سنة ماضية في بوليـڤيا. وقد تكشَّفَتْ مواقعُ عصرِ الميوسين (الحديث الأوسط) في تشيلي والأرجنتين عن متحجرات قرود كثيرة.



أرض الوفرة

لكونِها متمركزةً حول حوض نهر الأمازون الفسيح، فإن الغابات الاستوائية المطيرة الخاصة بأمِركا الجنوبية تحتوي على 20% من كل أنواع نباتات العالم، وقد دَعَمَتْ تنوُّعًا استثنائيًا لقرود العالم الجديد.



Protopithecusالقرد القديم أو البدائي

قريب تطوري بعيد لكايبورا Caipora، وقد كان قردًا ذا ذيلٍ ضخمًا آخَرَ (25 كجم = 55 رطلًا) منَ البرازيل، وكلاهما على الأرجح اصطادهما البشر حتى الانقراض.



كايبورا Caipora

قريب تطوري للقرود العنكبوتية، لكنه كان ضعف حجمها (حوالي 20 كجم = 44 رطلًا). اكتُشِفَتْ متحجِرةُ هيكل عظمي شبه كامل لكايبورا Caipora (على اسم كائن أسطوري أسود اللون في ثقافة البرازيل) في كهف يعود للعصر الرباعي Quaternary في باهيا في البرازيل عام 1992م.

القرود ذوو الذيل المعاصرون

القرد ليس قردًا فحسب، بل له تصنيف. ينتمي قرود العالم الجديد إلى مجموعة خاصة بها، وهي مفلطحات الأنوف platyrrhines، بينما ينتمي قرود القديم مع القرود العليا والبشر إلى مجموعة مشترَكة، وهي نازلات الأنوف catarrhines. لقد تحدَّروا من مجموعة سلفية مشترَكة عاشت منذ حوالي 45 مليون سنة، على الأرجح في أفريقيا. ظل[ت] نازلات الأنوف catarrhines في أفريقيا وأوراسيا، بينما شقّ أسلافُ مفلطحات الأنوف platyrrhines طريقَهم إلى أمِركا الجنوبية. إن أوضح الاختلافات بين المجموعتين هي أن مفلطحات الأنوف لهم حاجز أنفي عريض ومنخاران (ثقبا الأنف) متواجهان من الجنب، بينما في نازلات الأنوف يكون الحاجز الأنفي ضيقًا والمنخاران متواجهان باتجاه الأسفل والأعلى، ولنازلات الأنوف إصبع أكثر انفراجًا وتقابلًا مع باقي الأصابع. ولمسطحات الأنوف ثلاثة ضروس ضواحك (في كل جانب من كلا الفكين)، بينما لنازلات الأنوف ضاحكتان فقط في كل جانب. ولمسطحات الأنوف الأكبر حجمًا ذيول قادرة على الإمساك بالأشياء، لكن لا نازلَ أنفٍ يمتلكُ مثلَهُ.

تنقسم قرود العالم الجديد إلى خمس فصائل: السعادين عارية الوجه، والسعادين العنكبوتية، والسعادين كبوشية الشكل، والقِشِيَّات (القِشَّة والمرموسِتْ والتامارين) وقرود الليل أو البومة pitheciids, atelids, cebids, callitrichidae, and aotidae.



قرد واكاري أحمر

القرود العارية الوجه

يعيش قرود الواكاري والساكي في دولة غيانا Guyana ومنطقة الأمازون الوسطى، وخاصةً في الغابات المستنقعية المغمورة بالمياه. يتغذى هؤلاء القرود المتراوحون في الحجم من صغار إلى متوسطين على البذور على نحو مهيمن. أما أقاربهم قرود التيتي فأوسع انتشارًا ولهم نظام غذائي أكثر انتقائية، حيث يتغذَّوْنَ في المعظم على الفواكه، ولكن يتغذَّوْنَ أيضًا على أوراق النباتات والحشرات والفقاريات الصغيرة الأحجام.





قرد عنكبوتي صوفي



قرد عنكبوتي بني

القرود العنكبوتية

هم أكبر قرود العالم الجديد حجمًا، حيث يصل وزنُهم إلى عشرة كيلوجرامات (22 رطلًا)، وكلهم لديهم ذيل قادر على الإمساك. القرود النوّاحة (العوّاءة) هي الأكثر انتشارًا من بينهم، حيث تنتشر من جنوبي المكسيك حتى الأرجنتين. اسمها أتى من نداءاتها الصباحية المبكِّرة الرنّانة. ويقتصر وجود القرود العنكبوتية والصوفية ومعهم قرود الموريكي muriqui المهدَّدة بالانقراض على الغابات المطيرة.

الانعزال الجغرافي



لقد كشفت التقنيات الحديثة الخاصة بدراسة التنوع الحيوي (البيولجيّ) خلال آخر عشرين سنة _خاصةً من خلال فك شفرات تسلسلات الحمض النووي DNA_ عن الكثير من الأنواع الجديدة على معرفتنا من الثدييات. كمثالٍ، لقد وُجِدَ في غابة الأمازون المطيرة أن المجموعات السكانية المعزولة الخاصة بالقرود العوّاءة وقرود القِشّة (المرموسِتْ) تختلف في حمضها النووي.

القرود الكبوشية (الطويلة الذيل)

كل أنواع تلك الفصيلة المتنوعة الخاصة بقرود صغيري الأحجام نسبيًا لهم ذيل طويل غير قادر على الإمساك بالأشياء، ما عدا القرود الكبوشية. يأكل قرود القِشّة (المرموسِتْ) صمغَ الأشجار أو نسغَ النبات، ويأكل قرود التمارين (الطمارين) الفواكهَ في المعظم، أما القرود السنجابية فهي آكلة للحشرات أكثر. أما القرود الليلية فلهم رؤية بالألوان أقل حدةً من باقي أنواع القرود، لكن لديهم حاسة شم جيدة حقًا.



قرود ليلية الاعتياش Aotidae



طمارين أسدي ذهبي لون الوجه

القرود العليا المبكرة وقرود العالم القديم

تُعَرَّفُ الإنسانيّاتُ Hominoids, Hominoidea (القرود العليا والبشر) على نحو أفضل بعظام عمودها الفقري وأطرافها المتخصصة، بينما يتميَّزُ القرودُ ذوو الذيل الخاصون بالعالم القديم بضروسهم المعدَّلة للغاية. لقد تشعَّبَتْ المجموعتان عن مجموعة سلفية مشتركة منذ حوالي 30 مليون سنة، خلال عصر الأوليجوسين.

فرص اعتياشية جديدة

منذ بداية عصر النيوجين منذ 23 مليون سنة، صارَ مناخُ كوكبِ الأرضِ أبرَدَ وأجفَّ بالتدريج، مُسبِّبًا انتشار الصحارى والأراضي المعشوشبة على حساب الغابات. استمرت الهند في الانجراف باتجاه الشمال في قارة أوراسيا، مُغلِقةً محيطَ تيثس ورافعةً جبالَ الهيمالايا لتُشكِّلَ حاجزًا هائلًا. ارتفعت مستويات البحار وانخفضت دواليك، فاصلةً أفريقيا عن أوراسيا ثم واصلةً لهما مع بعضهما من جديد. اختفت الغابات المطيرة من أمِركا الشمالية وشمالي أوراسيا، لكنها كانت أحيانًا متصلةً من أفريقيا وصولًا إلى عبر جنوب وجنوب شرق آسيا. استطاعت الرئيسيات الانتشار خلال تلك المناطق عندما كانت الغابات متصلة، ثم تطوروا وانتوعوا في عزلةٍ، كل فريقٍ عن الآخرِ، عندما انفصلت الغابات. ربما ساهم تقدم (أو زحف) الأراضي المعشوشبة في تحرك الإنسانيات (القرود العليا والبشرانيين) إلى خارج الغابات واتخاذ وضعية أكثر انتصابًا (استقامةً عموديةً) للقامة.



Proconsul بروكنْسِل (وتعني السابق على القرود العليا)
عاش هذا الكائن عديم الذيل المعتاش على الأشجار السائر على أربع أقدام في شرق أفريقيا منذ ما يتراوح بين -23 17 مليون عام ماضٍ. هذا الجنس ذو صلة قرابة مع القرود العليا، لكنه ليس سلفًا لهم. تنوعت الأحجام المعروفة للبروكنْسِل في الحجم من 20 إلى 90 كجم (44- 200 رطلًا).

القرود ذوات الذيل الأفريقية

عاش أقدم القرود ذوو الذيل الخاصة بالعالم القديم ـوهي فصيلة القرود الـڤكتورية victoriapithecid البدائيةـ والتي عاشت في أفريقيا منذ حوالي 19 15- مليون سنة ماضية. كانت ضروسهم أقل تخصصًا من الضروس المتخصصة على نحو كامل الخاصة بفصيلة القردوحيات cercopithecid الحية (قرود العالم القديم ذوي الذيل، انظر الصورة المقابلة)، وقد تَغَذَّوْا على الأرجح على الفواكه القاسية أو البذور. كانوا في البدء أقل عددًا وتنوعًا من القرود العليا البدائية، لكنهم صاروا تدريجيًا خلال عصر الميوسين (الحديث الأوسط) أكثرَ فأكثرَ وفرةً وتنوعًا، ولاحقًا انتشروا خارج أفريقيا إلى آسيا وأورُبا، بينما انحدرت (تدهورت) القرود العليا، على الأرجح بسبب التنافس.



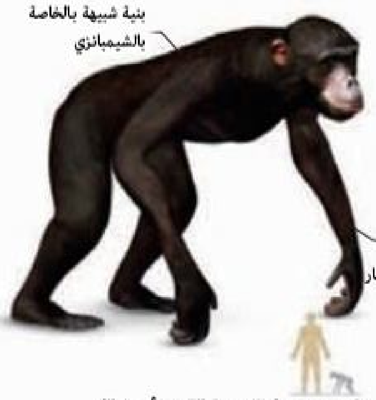
Victoriapithecus القرد الـڤكتوري
سُمِّيَ على اسم بحيرة ڤكتوريا في شرق أفريقيا حيث تُعُرِّفَ عليه لأول مرة، كان له جمجمة بدائية، تشبه إلى حد ما جمجمة Aegypto-pithecus (القرد المصري) (انظر ص 43)، ولها قحف جمجمة منخفض مسطّح ووجه بارز منحدر.

أوائل القرود العليا

أقدم قرد علوي معروف محتمَل هو Kamoyapithecus قرد كامويا (على اسم مكتشفه Komaya Kimeu) ذو حجم الشيمبانزي المعاصر، والذي عاش في أفريقيا خلال عصر الأوليجوسين المتأخر (منذ حوالي -27 24 مليون سنة). ولأن الكثير من أنواع الرئيسيات المتحجرة معروفة لنا من خلال متحجراتِ أسنانِها فقط، ولأن الإنسانيات hominoids (القرود العليا والبشر) لهم أسنان أكثرُ بدائيةً مما لدى قرود العالم القديم ذوي الذيل، فإن الكثير من نازلات الأنوف catarrhines (سفليات المنخرين) من عصري الأوليجوسين والميوسين قد صُنِّفوا على نحو خاطئ على الأرجح على أنهم قرود عليا لأن متحجرات أسنانهم فقط هي ما عُثِرَ عليه. لكنْ لا شكَّ أن القرود العليا كانت وفيرة الأعداد ومتنوعة في عصر الميوسين (الحديث الأوسط) المبكر. إن بروكنْسِل Proconsul هو المعروف على أفضلِ نحوٍ (انظر الشكل أعلاه)، لكن هناك كثيرين آخرين، على نحو رئيسي من شرق أفريقيا. وكان أصغر Micopithecus [القرد الضئيل] "قرد علوي" بدائي حجمًا، حيث كان يزن الذكر البالغ من نوعِهِ ما قُدِّرَ بـ 3، 4 كجم (5، 9 رطل) فقط.



Sivapithecus قرد شيـڤا
عاش هذا النوع البدائي المنتمي لسلالة قرد إنسان الغابة (أورانجأوتان) منذ 5، 12 إلى 8 ملايين سنة ماضية في تلال Sivalik في جبال الهيمالايا. توحي ضروسه الثقيلة الضخمة بأنه تغذى على الأغذية القاسية كالبذور والفواكه الصلبة.



Dryopithecus [باللاتينية "قرد الأشجار"]
ولعله اسم رديء الاختيار، وُصِفَ لأول مرة في عام 1856م من متحجرةِ هيكلٍ عظميٍّ عمرها -9 12 مليون عامٍ ماضٍ عُثِرَ عليها في فرانس (فرنسا)، ويعتقد علماء كثيرون أنه نوع بدائي عضو في المجموعة الخاصة بالبشر والشيمبانزي والجوريلا.

قرود العالم القديم ذوو الذيل

تحتوي فصيلة القردوحيّات cercopithecid أو القرود ذوو الذيل على 140 نوعًا حيًا على الأقل. إنها أكثر فصائل الرئيسيّات تنوُّعًا ونجاحًا، وهي كذلك منذ آخر عشرة ملايين سنةٍ. إن سر نجاحهم على الأرجح هو أسنانهم المتخصصة، فلديهم ضروس مقاومة للبَلَى جدًا وأنياب طويلة شبيهة بالخناجر. كل قرود العالم القديم يسيرون على أربع ونهاريو الاعتياش، وهم يتنوعون من عائشين على الأشجار بدرجة كبيرة إلى أرضيين في معظم حيواتهم. وتتنوع وجوه أنواعهم من القصيرة جدًا إلى الطويلة الخطم الشبيه بخطم الكلب، وتتنوع ذيول أنواعها من القصيرة جدًا إلى الطويلة، وكلهم لديه أصابع إبهام مقابلة لباقي الأصابع، وأظافر مسطحة على إصبع. ولديهم في كل أنواعهم مؤخرة ذات بطانة كالوسية (نسيج مغلظ، جلد سميك بكالوس أو ثفن الإِسْكِيَتَيْنِ) . وتَظهَرُ في معظم أنواعهم درجة عالية من ثنائية الشكل الجنسي سواءً في حجم الجسد (يزن الذكور 3 أضعاف وزن الإناث)، وفي حجم الأنياب واللون. ويعيشون في أفريقيا وآسيا في المناطق المدارية في المعظم، لكن بعضها تعيش في مناخات ثلجية في اليابان وجبال غرب الصين. هناك فصيلتان فرعيتان من القرود ذوي الذيل: الغينونيات أو الرباحويات cercopithecines والكولُبُسيّات colobines.





كولوبُس أحمر

قرد خرطومي الأنف

الكولُبُسيّات

لهذه القرود ذوات الذيل أمعاء معقدة تحتوي على بكتيريا تخمر أوراق الشجر، وتخمر الكثير من البذور التي تمثّل معظم نظامهم الغذائي. وليس لديهم جيوب خدية.

الغينونيات أو الرباحويات

ينتمي قرود الرباح (البابون) والمكاك والغينون كلها إلى فئة الغينونيَّات (أو الرُّباحويَّات cercopithecines)، والذين لهم أمعاء بسيطة كالخاصة بالقرود العليا (ومنهم البشر)، ويميلون إلى أنْ يكونوا قارتِين (آكلين للنباتات واللحوم)، وكلهم لهم جيوب خدية عميقة لإيداع الطعام بها.

التكيف والازدهار



تُغيِرُ الكثيرُ منْ [أنواع] قرود العالم القديم على الحقول في المناطق الريفية، وفي آسيا تعيش حتى في المناطق الحَضَرِيَّة. كثيرًا ما يجوبُ قرودُ الريص Rhesus في الهندِ القُرى والبَلْداتِ والمدن الكبيرة سارقين الطعام. إن قرود اللانجور langurs الرمادية أقل تخريبًا (انظر الصورة على اليسار). إنها مقدسة في الهندوسية ويُشَجَّعُ على وجودها لأنها تميل إلى إخافة قرود الريص الأصغر حجمًا منها.



المنخاران
على عكس قرود العالم الجديد، فالمنخاران في قرود العالم القديم يفصلهما حاجزٌ ضيقٌ جدًا متوجه للأمام (بخلاف تلاقي الفتحتين على بعضهما في قرود العالم الجديد)



الأسنان
الأنياب حادّة وطويلة، خاصةً في الذكور، والضروس مزدوجة الحدبات، يعني لها نتوآن



مؤخرة عارية (عجزٌ عارٍ)
للمؤخرةِ بطانةُ جلوسٍ صلبةٌ، عبارة عن جلد سميك يُعرف بكالوُس (أو ثَفَن أو جَسَأة أو غِلْظَة) الأحدوبَتَيْنِ الإِسْكِيَتَيْنِ، والتي تستقر على قواعد عظمية معدّلة.





مؤخرة الزعيم
في ذكور الميمون، تكون المؤخرةُ حمراءَ في زرقاءِ اللونِ، مُحاكيةً لونَ الوجهِ. كلٌ منَ الوجه والمؤخرة يكونانِ وضيئَيْ اللونِ على نحوٍ خاصٍّ في الذكر المحقِّق لمنزلةِ الزعيم المُهَيْمِن.



قرد الميمون (الماندرِل)





قرود ذوو ذيل يعيشون في الثلج

القرود ذوي الذيل الخاصين بالعالم القديم التي تعيش في أقصى شمالٍ وصلت له أي قرود يعيشون في هونشو Honshu في اليابان، حيث بها ثلج كثيف في الشتاء. وفي بعض المناطق تعلَّمَ قرودُ المكاكِ اليابانيون أن يُبْقُوا أنفسَهم دافئين بالجلوس في الينابيع الحارة، حيث كثيراً ما يُفَلُّونَ ويُنَظِّفُون بعضَهم البعض.



القرود العليا الحديثة

يُشكِّلُ الشيمبانزياتُ والجوريلاتُ والبشرُ مجموعةً منَ الرئيسياتِ كثيرًا ما تُسمَّى بالقرود العليا الأفريقية، والتي يجادل كثير من العلماء المرجعيين أنها تحدَّرَتْ منْ سلف يشبه بالدريوبِثِكُس Dryopithecus (راجع ص46، ومعنى اسمه "قرد الأشجار" وهو بلا دلالة)، أما معاصره الآسيوي قرد شيـڤا Sivapithecus فتحدَّرَ منه (أو من أقارب تطوريين له) قرود إنسان الغابة أورانجأوتان، أما قرود الجِبُون فانفصلوا عنهم في زمن أبكر.



ما هو القرد العلوي؟

إن أسنان القرود العليا أقل تخصصًا من الخاصة بقرود العالم القديم ذوي الذيل، لكن هياكلهم العظمية أكثر تخصصًا. ليس للقرود العليا ذيل، فالفقرة الذيلية _التي تُكَوِّنُ الذيلَ في معظم الثدييات_ مختزَلَة ومدموجة جزئيًا ومتقوسة إلى الأمام، مُشَكِّلةً العصعصَ أو عُجبَ الذَّنَبِ (انظر ص52). يجلس ويقف القرود العليا منتصبي القامة بقدر كبير. إن فقراتهم القطنية منقوصة العدد وقصيرة ومتينة لتحمُّلِ وزن جذع الجسد الأعلى. لهم صدور واسعة، ومفاصل أكتافهم متحركة بدرجة عالية، لذلك يستطيعون مد أذرعهم إلى الجانبين وفوق رؤوسهم.

لقرود الجيبون (كل الأنواع الأعضاء في فصيلة الجيبونيّات hylobatid) أذرع طويلة للغاية يستعملونها للتأرجح من فرع إلى آخَرَ (نمط من الحركة يُعْرَف بالتحرك التعلُّقي brachiation). إنهم قرود عليا متوسطو الحجم، ويتألف معظم نظامهم الغذائي من الفواكه.



السيامنج أو الجِبُون الآسيوي

يوجد في الغابات المطيرة جنوبي شرق آسيا. إن السيامنج أكبر أنواع قرود الجِبون، حيث يصل وزنه إلى 14 كجم (30 رطلًا).

القرود العليا الأرقى الكبار الأحجام

القرود الكبار Great apes أكبر حجمًا بكثير من قرود الجِبُون (والذين كثيرًا ما يُدْعَوْنَ بالقرود العليا الأصغر حجمًا lesser apes)، وهم أغلظُ بنيةً (مربوعو البنيان أكثر) من الجِبون، ولهم أذرع وأرجل أقصر وإبهام قصير. إن قرود إنسان الغابة _المعتاشين بدرجة كبيرة على الأشجار_ مقتصرو الوجود على الغابات المطيرة ويوجدون في عصرنا على جزيرتي بورنيو وسومطرة فقط. أما الجوريلات الأكثر اعتياشًا على الأرض فيعيشون في أنواع عديدة من الغابات، وأما الشيمبانزيات الذين يرتاحون في المعيشة على الأشجار وعلى الأرض على نحوٍ متساوٍ_ فيستطيعون العيشَ حتى في السافانا ذات الأشجار. وكل أنواعهم آكلة للفواكه على نحو رئيسي، مثل قرود الجِبُون، لكن الجوريلات يأكلون أيضًا النباتات العشبية الأرضية عندما تكون متاحةً موسميًا أو في المَواطِنِ التي لا يستطيعون الحصولَ على الفواكه فيها، لكن الشيمبانزيات كثيرًا ما يفترسون أيضًا القرود ذوي الذيل والظباء الصغيرة وثدييات صغار الأحجام آخرين. يعيش الشيمبانزيات في مجتمعات تصل إلى 120 فردًا، يكون فيها الذكور أقارب، بينما كثيرًا ما تغادر الإناث مجموعةً لتنضمَ إلى أخرى. أما الجوريلات فيعيشون في قُطعانٍ من عشرة إلى أربعين فردًا، يقودهم ذكرٌ ذو لونِ ظهرٍ فضيٍ. أما قرود إنسان الغابة أورانجأوتان فانعزاليون متوحِّدون، ولو أن الصغار الأحداث يبقون مع أمهاتهم حتى سن 7 أو 8 سنوات. يَزِنُ وزنُ ذكورِ قرودِ إنسان الغابة والجوريلات أكثرَ منْ ضِعْفَيْ وزنِ الإناثِ.



شيمبانزي من النوع الشائع

يعكسُ الوضعُ المسترخي وتعبيرَ وجهَ هذا الشيمبانزي الصغيرِ مزاجَهُ. كمعظم الرئيسيات، يستعمل الشيمبانزياتُ وجوهَهُم وأجسادَهُم للإعرابِ عنْ نواياهم.



قرد إنسان غابة من جزيرة بورنيو

الاسم أورانجأوتان يعني بلغة الملايو "إنسان الغابة". إن لهم في المعتاد فرو بني محمر طويل، بينما أنواع القرود العليا الكبار الأحجام great apes الأخرى لديها فرو أسود أو أسود بني. إنهم يقضون معظم ساعات يقظتهم في البحث عن الطعام.



قرود البونوبو

أخفُ بنيةً منَ الشيمبانزي الشائع، والصورة من الغابات الاستوائية الخاصة بجمهورية الكونجو. يُظْهِرُ قرودُ البونوبو سلوكياتٍ مختلفةً عن السلوكيات الخاصة بالشيمبانزي الشائع، وخاصةً في استعمالِهِم الجنسَ بينَ الأفرادِ من كل الأعمار لتقليل التوتر في المجموعة.



جوريلا غربية

ككل القرود العليا، يعتمد صغار الجوريلات على أمهاتهم عندما يُوْلَدُونَ، ويَمْضُون أول خمسِ شهورٍ من حيواتهم في تماسٍ مستمرٍ مع أمهاتِهِم. يُفْطَمُ الرُضَّعُ عند سن 3 أو 4 سنوات، لكن الروابط الأمومية تظل قوية.

مقارنة تشريح الهياكل العظمية للقرود العليا

بعض أهم الاختلافات بين الهياكل العظمية الخاصة بالقرود العليا الكبار الأحجام والبشر الحديثين تتصلُ بطرقهم المختلفة للتحرك والتجول. وبينما يجلسون كلهم في وضع منتصب في العادة، وكثيرًا ما يقفون أيضًا منتصبي القامة، وهو ما يتطلّبُ عمودًا فقريًا سفليًا قصيرًا وأكثرَ متانةً، فالبشر هم الوحيدون الذين يتحركون دائمًا بمشية منتصبة على قدمين. يتحرك الشيمبانزيات والجوريلات على مفاصل أصابعهم (براجِمِهِم)، وهي مشية على أربع أقدام تكون فيها الأصابع مسترخية، وتدعمُ الوزنَ عظامُ الإصبعِ الوسطى منْ كلِّ طرفٍ، وهو ما يتطلّبُ رسوغًا وأياديَ (وكواحلَ وأقدامًا) قويّةً جدًا. أما قرود إنسان الغابة فعندما يمشون على كل أطرافهم الأربعة يُحَمِّلونَ أوزانَهم على الحوافِّ الخارجيةِ لراحاتِ أياديهم، لكنهم يقضون الكثيرَ من وقت حيواتهم في تسلق الأشجار، وهذا يتطلب أيضًا هيكلًا عظميًا مُعدَّلًا للغاية. إن إصبع القدم الكبير في البشر مُوازية لباقي الأصابع مصطفةٌ معها، بينما في الجوريلات (ثاني أكثر القرود العليا معيشةً على الأرض، بعدَ الإنسان) فإنها تكون منفرجةً متباعدةً تمامًا عن باقي الأصابع، وفي الشيمبانزيات يكون ذلك أكثر. وفي قرود إنسان الغابة تكون إصبع القدم الكبيرة منفرجةً جدًا وقصيرة جدًا، إن قدميهم مُعَدّلتانِ كيدَيْنِ، لتلائمَ حركتَهم بأربعِ أيادٍ خلالَ الأشجارِ.

جوريلا



الجمجمة
لجمجمة الجوريلا مجموعة أسنان عريضة في فكين ثقيلين جدًا قويين بارزين إلى الأمام، وعظام وجنية (خدية) عريضة لدعم العضلات الكبيرة اللازمة لمضغ أوراق النباتات القاسية.

عظام الحوض
الحوض المتين له عظام ورك عريضة مرتفعة تصل إلى الأعلى وتكاد تلمس تقريبًا القفصَ الصدريَّ، مما يوفر ثباتًا لجذع الجسد العلوي الثقيل، وللعضلات اللازمة لاحتواء الأمعاء الضخمة.

وصف كامل الهيكل العظمي
كقرود إنسان الغابة والشيمبانزيات، لدى الجوريلات قفص صدري مخروطي الشكل، مما يسمح بزيادة مرونة مفصل الكتف، مما يُمكّنُ الكتفين من الوصول إلى فوق رؤوسهم عند التسلق.

قرد إنسان الغابة



الجمجمة
يأكل قرودُ إنسان الغابة الفواكهَ على نحو رئيسي. وجوههم طويلة ومقعرة وفكوكهم قصيرة وعميقة مثل البشر. ليس لجماجمهم بروزا حاجبين. للذكور كاملي النضج عرف سهمي.

الحوض
عظام ورك عريضة تدعم على وجه الخصوص العضلاتِ المتطوِّرة التي تُستَعْمَلُ في إدارةِ مفاصل الورك وتُعطي قرودَ إنسان الغابة مرونةً عند التسلق.

وصف كامل الهيكل العظمي
لقرود إنسان الغابة ذراعان طويلان للغاية وأصابع مقوّسة، وكل منها تكيفاتٌ للتسلق. وكأنواع القرود العليا الأخرى، لديهم قدمان مرنتان. لهم في العادة 12 ضلعًا كالبشر، بينما لدى الجوريلات والشيمبانزيات 13 ضلعًا.

يتموضعُ الرأسُ في البشر فوق العمود الفقري مباشرةً، لذا فإن الثقبة الكبرى (الحفرة الكبيرة التي يمرُّ الحبلُ الشوكيُّ منْ خلالِها إلى المخ) متموضعة في الجمجمة باتجاه الأمام أكثرَ مما هي عليه في جماجم القرود العليا الكبار الأحجام. إحدى أهم سمات الرئيسيَّات ذكاؤهم. كل الرئيسيات لها أمخاخٌ كبيرةٌ بالنسبة لأحجام أجسادهم، وهذا يُرَى بدرجةٍ أكبرَ في القرود العليا. للشيمبانزيات حجم مخ (سعةٌ للقحف) تتراوح ما بين 305 إلى 485 سم مكعب، ولقرود إنسان الغابة 302 إلى 545 سم مكعب، وللجوريلات 403 إلى 672 سم مكعب، وللبشر الحديثين _الذين لديهم أكبرُ حجمِ مخٍّ بالنسبة لحجم الجسد منْ بين كل الأنواع_ فلهم مخٌّ بحجم منْ 1000 إلى 2000 سم مكعب، وهذا ينعكس على شكل قحف الجمجمة. تظهر في جماجم وهياكل الجوريلات وقرود إنسان الغابة درجةٌ عاليةٌ منَ الاختلافِ بين الجنسين، بينما الشيمبانزيات والبشر أقل في ذلك. ترتبطُ بعضُ الاختلافات الأخرى في أشكال الجماجم بالاختلافات في الأنظمة الغذائية.

الشيمبانزي



الجمجمة
للشيمبانزيات ضروس أصغر من الخاصة بالجوريلات، لكن قواطعهم أكبر وأعرض لتتوائم مع نظامهم الغذائي القارت (الشامل للنباتات واللحوم). الجزء الأعلى من الوجه أكثر تسطحًا، وبروزاه الحاجبيّان أصغر مما في الجوريلات.



الحوض
عظام الحوض الطويلة جدًّا الضيقة تُبْقِي الرجلين في الزاوية السليمة بالنسبة لجذع الجسم عند المشي على مفاصل الأصابع (البراجم) وعند التسلق. إنها تتسع من الأعلى فقط، حيث تتصل العضلةُ الأَلْوِيَّة الوسطى، وهي العضلة التي تدعم الثباتَ فيما بين الجانبين.





وصف كامل الهيكل العظمي
يمشي الشيمبانزيات أحيانًا منتصبي القامة، لكن هياكلهم العظمية ليست متكيفة للمشي أو الركض لمسافات طويلة على رجلين كما يستطيع البشر. وكأنواع القرود العليا الكبار الأحجام الأخرى الأخرى، فإن عظمتي الفخذ لديهم متوازيتان تقريبًا وليستا مائلتين بزاوية، مما يجعلهم ذوي مشية متأرجحة عندما يمشون منتصبي القامة. حجم عقب القدم يرتبط بكم الوقت المقضيّ على الأرض، لذا فإن حجم عقب الشيمبانزي أصغر من الخاص بالبشر. ولا يصل عظم الحوض إلى القفص الصدري، وهذا يعطي الجسد مرونة أكبر. ذراعا الشيمبانزي أطول قليلًا فقط من رجليه، وفي أقاربهم التطوريين الأوثق قرود البونوبو هما بنفس الطول.

الإنسان الحديث



الجمجمة
جمجمة الإنسان أعلى وأكثر استدارةً منْ جماجم القرود العليا الكبار الأحجام. الوجه مسطح والفكان والأسنان أصغر بكثير، ربما لأن الطعام المطبوخ يتطلّب مضغًا أقل.



الحوض
الحوض البشري أقصر وأعرض من عظام الأحواض الخاصة بالقرود العليا الكبار الأحجام. وهو يمركزُ الجذعَ فوق الوركين، ويُثبّتُ تجويفا الوركين العميقان مفصلَيِ الركبة بحيثُ يمكنهما دعمَ كامل وزن الجسد عند المشي مشيةً منتصبةً على قدمين.



وصف كامل الهيكل العظمي
العمود الفقري البشري على شكل حرف S، إنه مقوّس إلى الأمام عند الرقبة، ثم إلى الخلف عند الصدر، ثم إلى الأمام عند منطقة أسفل الظهر (الفقرات القطنية)، ثم إلى الخلف عند العجز. تُبقِي هذه التقوُّساتُ الجسدَ متوازنًا مستقيمًا وتُمكِّنُ العمودَ الفقريَّ منَ امتصاصِ صدمة الضغط عند المشي أو الركض. وتميل عظمتا الفخذين إلى الداخل من عند الوركين حتى الركبتين، واضعةً الركبتين تحت مركز ضغط الجاذبية.





٢

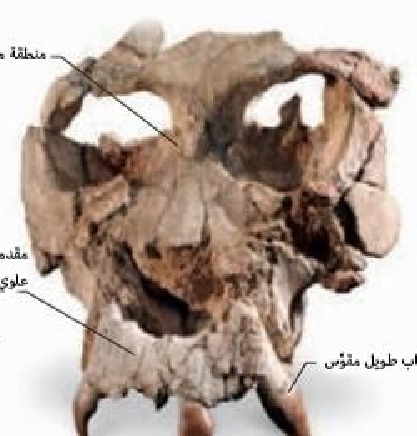
القرود العليا والبشر

يُصنَّفُ القرودُ الأَعْلَوْنَ (العُليا) والبشرُ كفصيلةٍ واحدةٍ، هي الإنسانيات ,Hominoids Hominoidea (القرود الأشبه بالبشر والبشرانيون والبشريون المنقرضون والبشر)، حتى أن العلماء يعتبرون البشرَ نوعًا من القرود العليا. جينيًّا، فإن البشر أقربُ إلى الشيمبانزيات، وبالمثل فإن الشيمبانزيات أقرب إلى البشر مما هم إلى الجوريلات.



Australopithecus afarensis

القرد البشراني الجنوبي العفاري



Pierolapithecus

مقارنة الجماجم

منذ 13 مليون سنة، ظهَرَ في قرودٍ عليا مثل Pierolapithecus تشابهاتٌ بالفعل في شكل الوجه السفلي مع البشرانيين -homin ins المبكِّرين مثل القرد البشراني الجنوبي Australopithecus، لكنه احتفظ بشكل بدائي منحدر لمنطقة المحجرين غير متغيِّر منذُ Proconsul (يعني اسمه السابق على القرود العليا) وحتى (القرد المصري -Aegyp topithecus) (انظر ص 43).

بشراني أم قرد عُلوي؟

يصعُبُ جدًّا التمييزُ بين البشرانيين والقرود العليا في سجل المتحجرات. تقترحُ أدلةُ الحمضِ النوويِّ DNA أنَّ السلف المشترك (المجموعة السلفية المشتركة) الذي تشاركناه مع الشيمبانزيات عاش منذ 4, 7 مليون عام، لكنَّ البحثَ عن المتحجِّراتِ المُوَثَّقةِ لهذه الفترةِ صارَ معضلةً أكثرَ مما اعتيدَ أنْ يكونَ، لأنه يثبُتُ تاريخيًّا بسجل المتحجرات أقدم منْ تقديرات ساعة الطفرات الجزيئية للـ DNA). لقد افترَضَ العلماءُ سابقًا دومًا أن سلالة البشر بزغت عندما بدأت لأول مرة تظهر السماتُ المرافقة للمشي على قدمين (المشية منتصبة القامة، راجع ص 53 و69) والفكَّانِ القصيرانِ والأنياب القصيرة القوية في نوعٍ في سجل المتحجرات، لكن هذا ليس حاسمًا كحل للتحديد. إن الاقتراح الحالي لبعض العلماء أن النوع السلف المشترك للبشريين مع الشيمبانزيات والجوريلات كان بالفعل متخصِّصًا إلى حدٍّ ما في السير على قدمين اثنتين مثيرٌ للجدل والخلاف، فمعظم المراجع العلمية يعتبرون هذا غيرَ مُرَجَّحٍ.

يستطيعون فعلَ الكثيرِ مما تفعلُهُ

كل القرود العليا الكبار الأحجام يُظْهِرونَ مهاراتٍ وذكاءً أعلى بكثيرٍ منْ قدراتِ القرود ذات الذيل أو حتى قرودِ الجِبُون. إنهم يصنعون أعشاشًا معقَّدةً للنومِ ليلًا. ويمارسون تخطيطًا إستراتيجيًّا لحيواتِهم الاجتماعية. ويصنَع الشيمبانزياتُ وقرودُ إنسانِ الغابةِ أدواتٍ بسيطةً ويجلبونها إلى المواقع التي سيستعملونها فيها، وهو دليل آخر إضافي على التبصُّرِ بالعواقبِ والتخطيط. إنهم يستعملون أيضًا الأدواتِ المختلفةَ بترتيبٍ. يضع الشيمبانزياتُ جوزةً أو بندقةً على حجرٍ، ويستعملون حجرًا آخَرَ لكسرِها. شوهِدَ أحدُ الجوريلاتِ يخوضُ بِركةً مُستعمِلًا عصًا لفحصِ عمقِها.

عند اختبارهم في المعامل، يستطيع القرود العليا كبار الأحجام حلَّ الاختبارات النفسية الذكائية للمشاكل أو المسائل. ويستطيعون أيضًا معرفةَ أنفسِهم في المرآة، فهم واعون بأنفسِهم.



2

1- ورقة شجر كقبعة للمطر: قرود إنسان الغابة معروفون على نحو خاص بمهاراتهم في استعمال الأدوات، مثل فتح الفاكهة الصلبة بعصا. وكثيرًا ما يستعملون الأوراقَ الكبيرةَ للشجر لحماية أنفسِهم من المطر.

2- صيد الأَرَضَة "النمل الأبيض" بعصا: معروفٌ عن الشيمبانزيات منذ زمن طويل استعمالُهم لسُوقِ العُشْبِ أو العِصِيّ لاستخراج الأَرَضَة منْ روابيها. تتخذ مهاراتُ وطرق استخراج الأَرَضة أشكالًا مختلفةً في المجموعات السكانية المختلفة للشيمبانزيات.

3- استعمال ورق الشجر كإسفنجة: لاستخراج الماء لشربه من ثقوب الأشجار، كثيرًا ما يصنعُ الشيمبانزياتُ "إسفنجاتٍ" من أوراق الشجر. لقد لوحِظ أنَّ قرودَ إنسان الغابة يقومون بهذا أيضًا في الحياة البريَّة.

4- كسّارة الجوز والبندق: رغم أن الجوريلات يستعملون الأدواتِ أقلَّ بكثيرٍ منَ الشيمبانزيات وقرود إنسان الغابة، إلا أن هناك أمثلةً مثيرةً للإعجاب لاستعمالِهم الأدواتِ، مثل استعمال صخرتين كمطرقة وسندان لكسر الجوز والبندق.



4



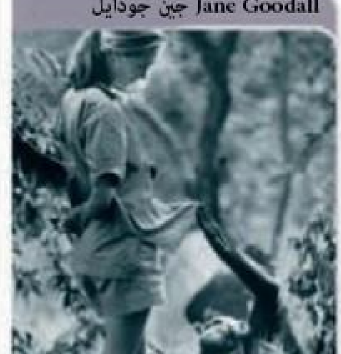
3



المهارات اللغوية

لقد عُلِّمَ القرودُ العُليا الكبارُ الأحجامِ التواصلَ البسيطَ مع البشر (ومع بعضهم البعض). استعملت برامج الدراسات المبكرة لغةَ الإشارة، وقد حُقِّقَتْ نتائجُ مثيرةٌ للإعجاب مع قرود البونوبو باستعمال رموز خاصة.

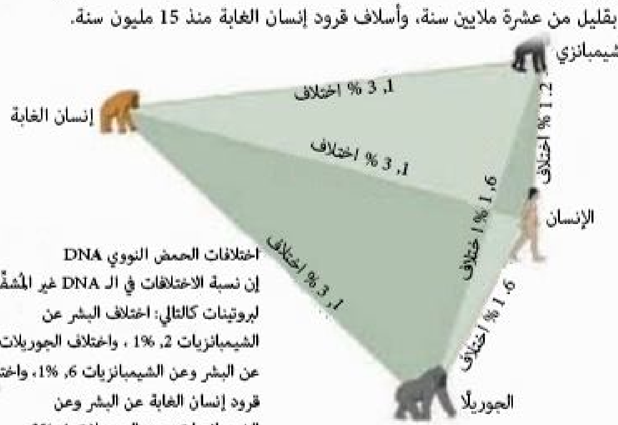
Jane Goodall جين جودايل



بدأت Jane Goodall عالِمة الرئيسيات البريطانية (المولودة في 1934م-) دراستَها للشيمبانزيات في حديقة Gombe جومب الوطنية في تنزانيا في عام 1960م. لقد كانت أولَ من لاحظَ صنعَ الشيمبانزياتِ في البريَّة للأدواتِ. لقد وثَّقَتْ دراساتُها عن مجتمعات الشيمبانزي ومرونتهم السلوكية وحيواتهم العاطفية وانفعالاتهم العصبية وتعاونهم في الصيد وعن حروبهم ضد مجتمعات الشيمبانزي المجاورة.

أقارب تطوريون وثيقون

بأيِّ قدرٍ يختلف الحمضُ النوويُّ DNA الخاص بالبشر عن الخاص بالشيمانزيات؟ تختلف النسبة تبعًا لكيفية حسابها. ففي الـ DNA غير المُشفِّر لبروتينات (وهو ما يُدعى بالـ DNA النفاية) هي حوالي 2, 1%، أما في الـ DNA المُشفِّر لبروتينات (الجينات الحقيقية الشغَّالة) فهي أقل على نحو غير متوقَّع، 6, 0% فقط، بينما على مستوى جينوميهم الكاملين ككلٍّ هي أكثر بكثير، حوالي 5%، لأن تسلسلات كبيرة للغاية قد حُذِفَتْ أو أُدْخِلَتْ. تعتبِرُ معظمُ الحساباتِ الاختلافَ في الـ DNA غير المُشفِّر لبروتينات على أنه اختلاف حقيقي. في كل معدَّلات الحسابات، فإن البشر والشيمبانزيات أقاربُ تطوريُّون وثيقون حقًّا، وانفصلوا عن بعضهم البعض منذ حوالي 4, 7 مليون سنة ماضية فقط، بينما انفصل أسلاف الجوريلات منذ أكثر بقليل من عشرة ملايين سنة، وأسلاف قرود إنسان الغابة منذ 15 مليون سنة.



اختلافات الحمض النووي DNA
إن نسبة الاختلافات في الـ DNA غير المُشفِّر لبروتينات كالتالي: اختلاف البشر عن الشيمبانزيات 2, 1% ، واختلاف الجوريلات عن البشر وعن الشيمبانزيات 6, 1%، واختلاف قرود إنسان الغابة عن البشر وعن الشيمبانزيات وعن الجوريلات 1, 3%.

يُحتمَل أن المشية على البراجم (مفاصل الأصابع) تطورت على نحو مستقل في كلٍ من الشيمبانزيات والجوريلات. لقد تطوَّر في العديد منْ سلالات القرود العليا على نحوٍ مستقلٍّ أنيابٌ قصيرةٌ في عصر الميوسين (الحديث الأوسط) المتأخر. يبدو أن قرد Oreopithecus الذي تعود متحجِّرتُه إلى ما يتراوح بين 7 إلى 9 ملايين سنة من إيطاليا كان لديه صفاتٌ متخصصة للمشي على قدمين وكان له وجه قصير وأنياب صغيرة، لكنه على نحو يقيني تقريبًا لم يكن سلفًا مباشرًا لجنسنا Homo البشريين. إن Ardipithecus ramidus (يعني اسمه القرد البشراني الجد أو الأصل)_ الذي عاش منذ 4, 4 مليون سنة ماضية_ كان يمشي جزئيًّا على قدمين، رغم أنه كان في نفس قردًا علويًّا يعيش على الأشجار، وكان له أنياب صغيرة للغاية وفكان قصيران. لاحقًا زمنيًّا فقط، خلال تطور Australopithecus أُسْتِرالوبِثِكُسْ (القرد البشْراني الجنوبي) (منذ 2,4 مليون سنة) ثم أنواع البشريين Homo المبكِّرين (منذ 2 ,4 مليون سنة) نرى في المتحجراتِ التطورَ الكاملَ للمشية الإنسانية التامَّة على قدمين والأشكال المميَّزة للأسنان وختامًا ازدياد حجم المخ.



البشرانيُّون Hominins

Hominins البشرانيُّون والبشريُّون

يُستَعْمَلُ مصطَلَحُ **hominin** البشرانيين للدلالة على البشر الأحياء وكل الأنواع المشكِّلة للسلالة التي اختلفت وتباعدت تطوريًّا عن الشيمبانزيات منذ حوالي 4, 7 مليون سنة. إن الـ 23 نوعًا بشرانيًّا وبشريًّا المقدَّم لمحةٌ عنها هنا تمثِّل حدود السجل الأحفوري المعروف الحالي. بعض أنواعهم فقط كانوا أسلافَنا، أما الكثير من أنواعهم فانقرضت بدون أنْ يُخلِّفوا وراءهم أنواعًا جديدةً متحدِّرةً منهم. رغم أن العلاقات بين هذه الأنواع البشرية معقدة وكثيرًا ما تكونُ غيرَ محسومةٍ، فقد مكَّنَتْنا الكثيرُ منْ سماتِ بقاياهم المتحجرة من تصنيفِهم في مجموعاتٍ أو أجناسٍ وأنواعٍ، بما فيها جنس البشريين **Homo**، الذي ينتمي له نوعُنا **Homo sapiens** الإنسان الحكيم أو العاقل.

تطور البشر

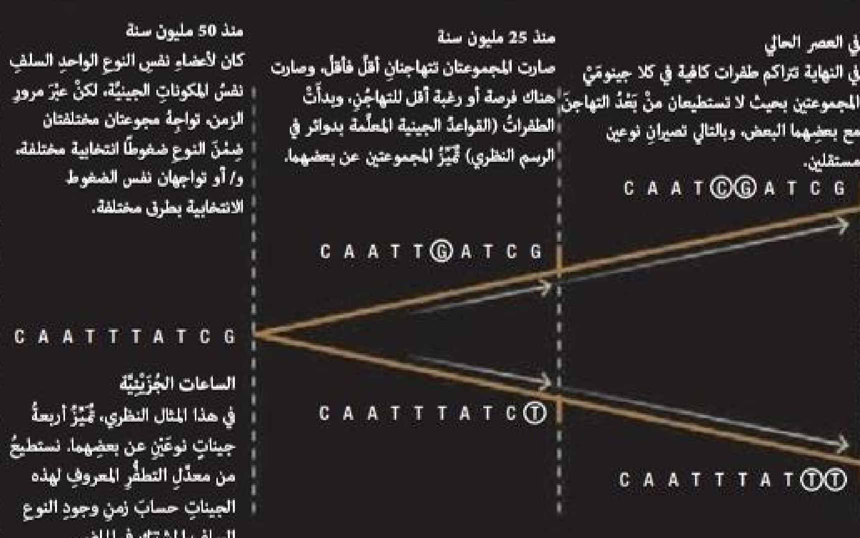
يمتدُّ سجلُ متحجراتِ تطوُّرِ البشرانيين والبشر في الماضي إلى سبعة ملايين سنة ماضية على الأقل. تُعْرَفُ المواقعُ المبكِّرةُ زمنيًّا لمتحجرات البشرانيين والبشريين الآنَ في الأجزاء الشرقية والوسطى والجنوبية من أفريقيا وفي المغرب، يليها زمنيًّا المواقعُ المُكتَشَفةُ عبْرَ الكثيرِ منْ أنحاءِ أورُبا وآسيا. بعدَ حواليَّ 150 سنة من البحث والتحقيق صار لدينا أدلة قويةً على النمط العام لتطور البشر.



ساهلأنثروبُس تشادِنْسِس
بشراني ساحل تشاد

أُسترالوُبِثِكُس أفارِنْسِس
القرد البشري الجنوبي العفاري

أُسترالوُبِثِكُس أفريكانُس القرد
البشري الجنوبي الأفريقي



الصيرورة بشرًا (أو التطور إلى بشرٍ)

يتشاركُ البشرُ الكثيرَ تشريحيًّا وسلوكيًّا مع الرئيسيَّات الأخرى. تدلُّ أدلةُ الـ DNA أيضًا على هذه القرابةِ البيولُجِيَّةِ التطوُّريةِ (انظر ص36)، والتي تُثْبِتُ أنَّ أقربَ أقاربِنا التطوريِّينَ هم قرودُ البونوبو والشيمبانزيات. يوجد 6, 0% اختلاف فقط بين جينوم الشيمبانزي وجينومنا (راجع ص 55). وهو ما يقترح أننا نتشارَكُ نوعًا سلفيًّا مشتركًا. تحدث الطفرات الوراثية بمعدلات متشابهة عبر السلالات (الأنواع) المختلفة، ويمكِن استعمال التغير المتراكم لتقدير تاريخ انتواع (انفصال) الأنواع. وفقًا لهذه الساعة الجُزَيئية، فقد عاشت آخر مجموعة سلفية مشترَكة تشاركناها مع الشيمبانزيات منذ ما يتراوح بين 8 إلى 6 ملايين سنة ماضية. أحد التحديات في علم المتحجرات والأحياء القديمة هو تحديد كيف بد شكلُ ذلكَ النوعُ السلفُ المشترَكُ وكيف كانت سلوكياتُه وما الضغوط الانتخابية التي أدَّتْ إلى بزوغِ أقدمِ نوعٍ بشرانيٍّ hominin.

الأنواع البشرانية والبشرية

يُعَرِّفُ الكثيرُ منْ علماءِ الأحياءِ المراقِبين للحيواناتِ النوعَ بأنه مجموعة من المجموعات السكانية الطبيعية المتهاجِنة فيما بينها والتي هي معزولة تكاثريًا عن المجموعات الأخرى. هذا هو مفهوم "النوع البيولُجيّ". لا يستطيع علماء السلالات البشرية القديمة Paleoan-thropologists ملاحظة سلوكيات الأنواع البشرانية/ البشرية المنقرضة، لذلك فعليهم الاعتماد على المتحجرات نفسها لأجل الأدلة على تمايزها. يُسْتَعْمَلُ التباينُ في تشريح (شكل) العظام المتحجرة لتصنيف المتحجرات إلى مجموعات سكانية، ولو كانت هذه المجموعات السكانية متمايزةً على نحوٍ كافٍ، يُقْتَرَحُ اسمُ نوعٍ جديدٍ لها. حتى أنه يُحْتَمَلُ التعرُّفُ على نوعٍ وتحديده بالاعتماد على عينة متحجرة وحيدة غير معتادة للغاية. وكلما قيمَ باكتشافاتٍ جديدةٍ وتزايَدَ فهمُ سجلِ المتحجراتِ، فقد يُعادُ تحديد أو تصنيف الأنواع البشرية.

الأسلاف الأفريقية

يَعْرِضُ هذا الصفُّ بعضَ الأنواعِ الأعضاءِ في شجرة التطور البشري، والتي تمتد على مدى 7 ملايين سنة. وبينما تظهر الأنواع في خط هنا في الصفحة، فإن خريطة تطور البشر تبدو أكثرَ شبهًا بشجرة، ذات فروع كثيرة. كمثالٍ عاش هوموهابيليس Homo habilis البشري صانع الأدوات وهوموإرجاستر Homo ergaster البشري العامل في نفس الوقت.



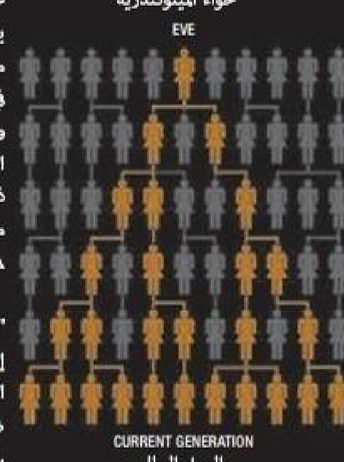
هوموهابيليس
البشري صانع الأدوات

هوموإرجاستر
البشري العامل

هوموهيدلبرجنْسِس
بشري هيدِلبِرْغ

هوموسابِيِنْسْ
الإنسان العاقل الحديث

حواء الميتوكندرية



علم الجينات

يكشف علم الجينات عن الآليات التي في قلب العملية التطورية. فالصفاتُ مشفَّرةٌ في الجينات، اللاتي هنَّ وحداتُ الوراثةِ الخاصة بالحمض النووي DNA في كروموسومات خلايانا. يمكن للانتخاب الطبيعي والانعزال الجغرافي والتطفُّر وعمليات أخرى أنْ تُغَيِّرَ السماتِ الجينيةَ للمجموعات السكانية للأنواع عبْرَ الزمنِ وتُنْتِجُ أنواعًا جديدةً. لقد أثبتت الدراسات الجينية أنَّ كل البشر الأحياء ذوو قرابةٍ وثيقةٍ، حيثُ يتشاركون سلفًا مشتركًا (مجموعةٌ سكانيةٌ سلفيةٌ مشتركةٌ) عاشت منذُ حوالَي 300 ألف سنة أو يزيد، وقد كشَفَتْ الأبحاثُ على DNA النيِنْدِرْتاليِّينَ حدوثَ تهاجنٍ بينهم والبشرِ الحديثِينَ.

"حواء" الميتوكندريّة

إننا نرثُ الحمضَ النوويَّ الميتوكندريَّ mtDNA منْ أمهاتِنا فقط. وبمقارنة الاختلافات بين سلالات الحمض النووي الميتوكندرية، وتقدير المعدل الذي ظهرت به (الاختلافاتُ) يمكِنُ تعقُّبُ تلكَ السلالاتِ عودةً في الزمن الماضي إلى سلفٍ أنثوي مشتركٍ (نمط وراثي)، يُعْرَفُ مجازاً بحواء الميتوكندريّة.



النمط النووي للـDNA

أيْ: عدد وشكل الكروموسومات. يحتوي الجينوم البشري على 46 كروموسومًا، بينما لدى أقرب أقاربنا التطوريين القرود العليا الكبار الأحجام 48 كروموسومًا. في سلالة البشر، اندَمَجَ كروموسومانِ موروثانِ منَ الأسلافِ الذين تشاركناهم مع أنواع القرود العليا الأخرى مع بعضِهما ليُكَوِّنا الكروموسوم البشري رقم 2.

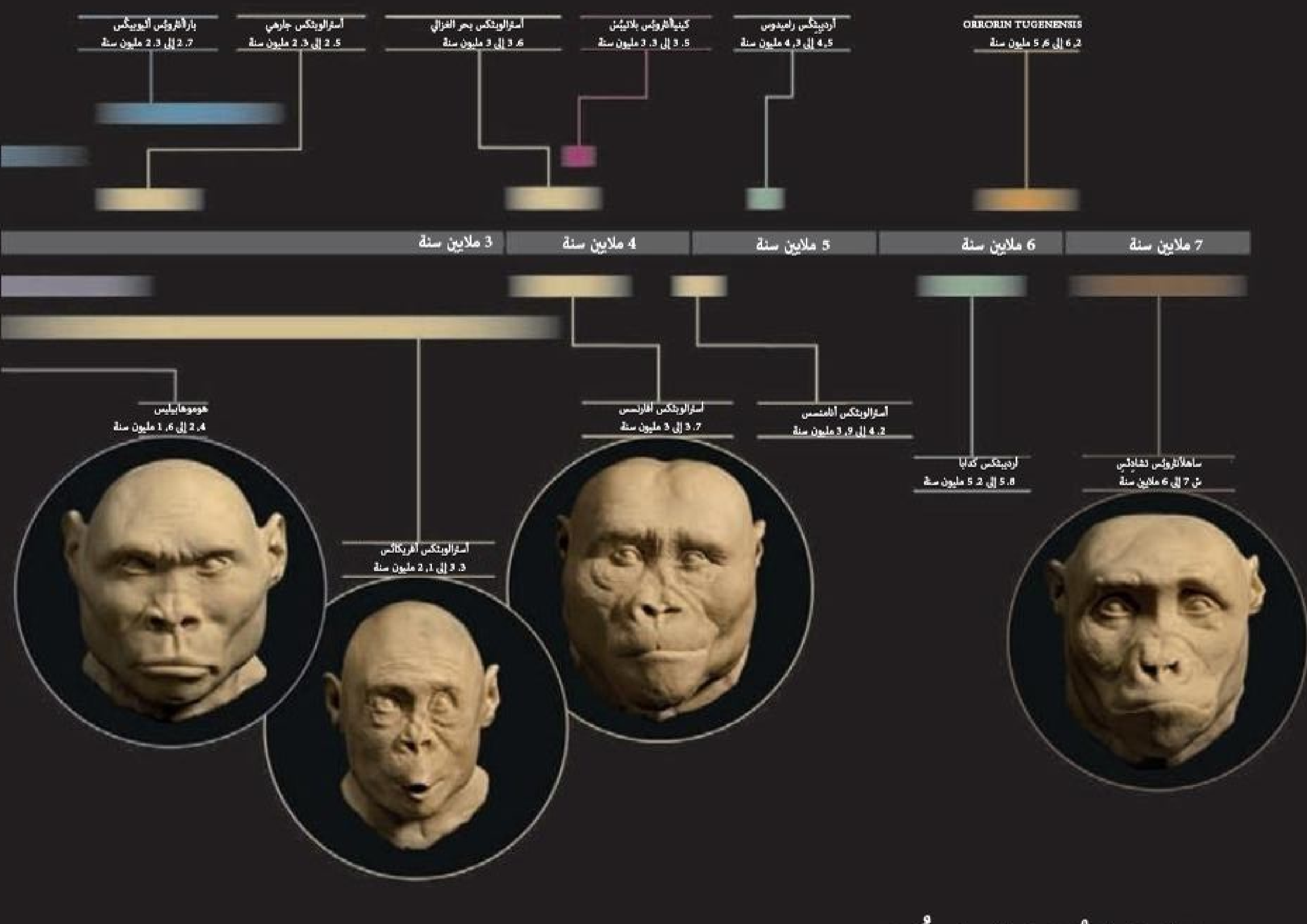
شجرة فصيلة البشرانيين والبشريين

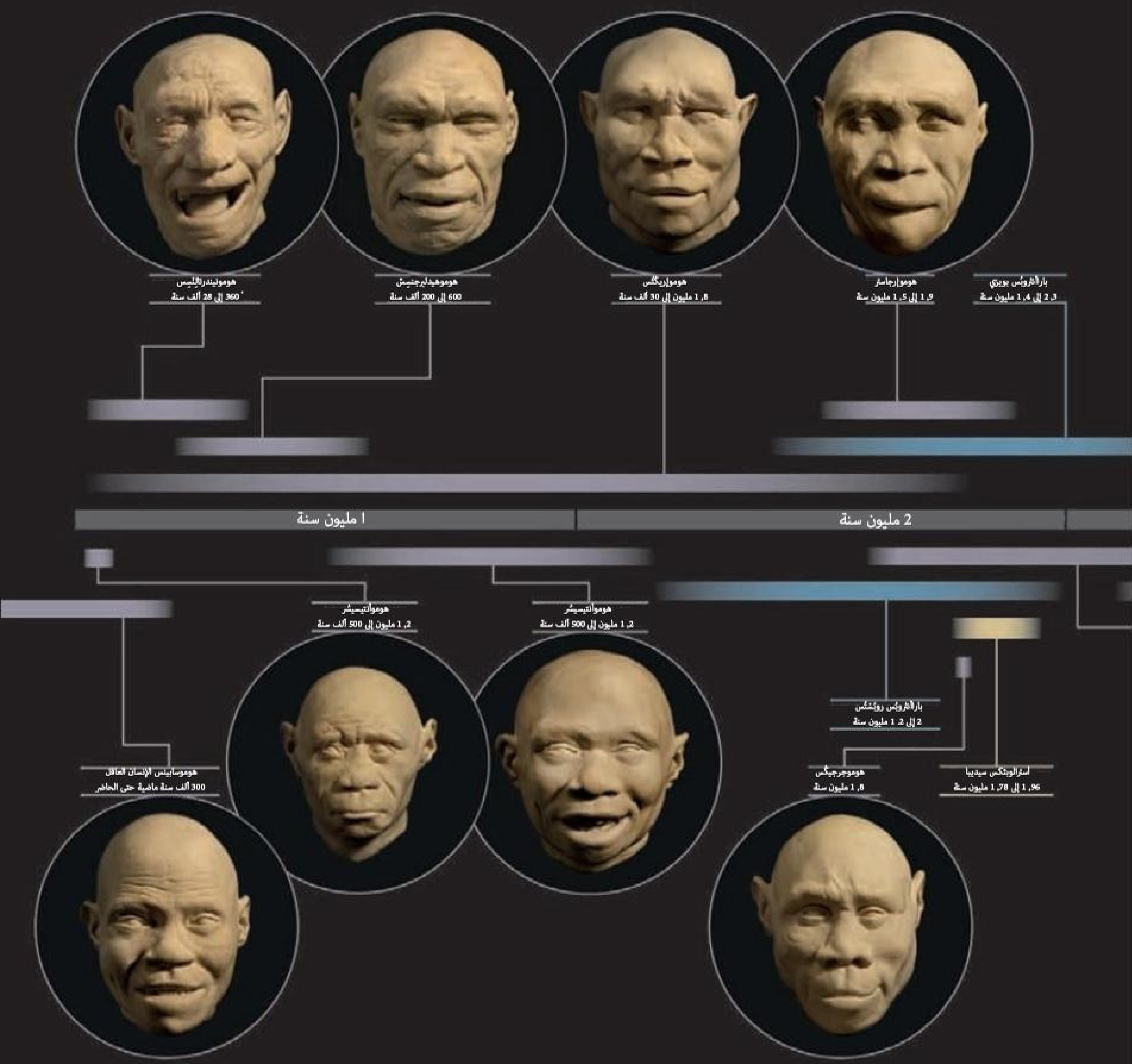
تقترح أدلةُ الجينات والمتحجرات أن أوائل البشرانيين ظهروا في أفريقيا منذ ما يتراوح بين 8 إلى 6 ملايين سنة ماضية، وبعد ذلك الزمن ظهرت أنواع بشرانية عديدة تُشكِّلُ علاقاتِهم التطوريةَ على الأرجح شبكةً معقَّدةً، وقد كانت توجد عدة أنواع بشرانية/ بشرية في نفس الوقت منذ زمن انتواعها وظهورها وحتى زمن حديث نسبيًّا.

النزعات التطورية خلال الزمن



توحي عينات متحجرات عديدة _ مثل Sahelanthropus tchadensis بشراني الساحل التشادي و Orrorin tugenensis _ أنَّ أقدم أنواع البشرانيين كانوا متوسطي الحجم، وكان لهم أمخاخ لم تكن أكبر من الخاصة بالقرود العليا الحديثين المعاصرين، وأظهروا مجموعةً فريدةً من السمات الجسدية التي مكَّنتْهم من كلٍّ منَ المشي منتصب القامة والتسلق. مع مرور الزمن وفي سياق الضغوط الانتخابية المتغيرة، ظهرت مجموعات سكانية بشرانية ذوات سمات جديدة، وعدد من النزعات التطورية التي يمكن التعرف عليها. الفكان القويان والأسنان الخلفية الكبيرة نموذجية لمضغ الأغذية القاسية أو الليفية، وقد ظهرت في بعض أنواع البشرانيين. وظهرت الأمخاخ الكبيرة الأحجام بالنسبة لحجم الجسد والفكان والأسنان الأصغر سنًّا في أنواع أخرى. صارَ المشيُ على قدمين هو الأسلوب السائد للحركة، وتميَّزَ كلُّ البشرِ اللاحقين زمنيًّا باستعمالِهم تقنية (تكنولوجيا) الأدوات الحجرية.




هومونيندرتالنسس
360 إلى 28 ألف سنة
هوموهيدلبرجنيس
600 إلى 200 ألف سنة
هومواريكتس
1,8 مليون إلى 30 ألف سنة
هومو إرجاستر
1,9 إلى 1,5 مليون سنة
بارانثروبُس بويزي
2,3 إلى 1,4 مليون سنة
1 مليون سنة
2 مليون سنة
هومو أنتيسيسر
1,2 مليون إلى 500 ألف سنة
هومو أنتيسيسر
1,2 مليون إلى 500 ألف سنة
بارانثروبُس روبُستُس
2 إلى 1,2 مليون سنة
هوموسابينس الإنسان العاقل
300 ألف سنة ماضية حتى الحاضر
هوموجرجيكس
1,8 مليون سنة
أسترالوبتكس سيديبا
1,96 إلى 1,78 مليون سنة



Sahelanthropus tchadensis

بشرانيّ ساحل تشاد

عاشَ Sahelanthropus tchadensis بشرانيٌّ ساحل تشاد حوالي زمن آخر سلف مشترك بين البشر والقرود العليا الأخرى، لكن موقعه في شجرة فصيلة البشرانيين/ البشريين بعيدٌ عن التأكد منه.



Sahelanthoropus tchadensis
◄ معنى الاسم: البشراني الذي من ساحل تشاد
◄ الزمن: منذ 6 إلى 7 ملايين عام
◄ الطول: غير معروف
◄ حجم المخ: 320- 380 سم مكعب
الموقع: توروس- مينالا Toros-Menalla، في تشاد 
سجل المتحجرات: جمجمة متحجرة واحدة، وشظايا من الفك والأسنان

بشراني ساحل تشاد

وُصِفَ في عام 2002م، عُثِرَ عليه في تشاد، بعيدًا عن وادي الصدع العظيم في شرق أفريقيا وعن جمهورية جنوب أفريقيا، اللذين كان قد تركّزَ فيهما البحثُ عن البشرانيين المبكرين من قبلُ.

الاكتشاف

في عام 2001م، بدأت البعثة الأنثروبولُجِيّة الفرنسية – التشادية Paléoanthropologique Franco-Tchadienne _والتي كانت مشروعًا مشترَكًا بين الجامعات والمعاهد البحثية في فرانس وتشاد_ في التنقيب لاستخراج المتحجرات من منطقة Toros-Menalla توروسو – مينالا في صحراء Djurab جُراب. لا توجد تأريخاتٌ مطلقةٌ (غير نسبية) لهذه الاكتشافات، لكن المقارنات مع متحجرات الحيوانات من المواقع الأخرى تقترح أن اللقايا بعمر يتراوح ما بين 6 إلى 7 ملايين سنة ماضية. تتضمن المتحجراتُ _التي تُمثّل تسعةَ أفرادٍ_ جمجمةً شبه كاملة نسبيًا وأربع شظايا عظام فك وأسنانًا قليلة. لا تُعْرَفُ أيُّ متحجراتٍ لأجزاء أخرى من الجسد لهذا النوع، مما يجعل المقارنة المباشرة له مع هياكل متحجرات البشرانيين hominins المبكرين صعبة. بعض سمات قحف الجمجمة شبيهة بالخاصة بالقرود العليا الخاصة بعصر الميوسين (الحديث الأوسط)، وبعضها الآخر أشبه بالخاصة بالبشرانيين اللاحقين زمنيًا عليه. رغم ذلك، فهذه الاكتشافات الأحفورية معزولة عن تلك المجموعات البشرانية زمنيًا وجغرافيًا، لذلك فإن اسم الجنس مبرّر.



المتحجرة في موقع اكتشافها
لقد وُجِدَتْ متحجرة الجمجمة الوحيدة المكتشفة لنوع Sahelanthoropus tchadensis بشراني الساحل التشادي _الملقّب بتوماي التي تعني أمل الحياة في اللغة التشادية المحلية_ مكشوفةً على سطح رمال متسيِّلة (وعاء سريعة الانهيار)، فهذا جعل التأريخ الدقيق لها عسيرًا، لأنها قد تكون حُرّكَتْ أو حتى أُعيدَ دفنُها في الماضي القريب.

السمات الجسدية

لبشراني الساحل سمات عديدة مشترَكة مع البشرانيين hominins اللاحقين، مثل Kenyanthropus البشراني الكيني وجنس Homo البشريين. فأنيابه صغيرة نسبيًا ويَظهر بها بَلًى (تآكل) عند أطرافها، وميناء الأسنان أسمك مما يُرى في القرود العليا. الوجه مسطح للغاية مقارَنةً بالقرود العليا، والبروز الحاجبي كبير ومُمْتدٌّ مُتَّصِلٌ فوقَ المِحجرين. رغم ذلك، فقد شابَهَ بشرانيُّ الساحلِ التشاديُّ Sahelanthoropus tchadensis حقًّا القرودَ العليا الأحياء والمنقرضين في الكثير من الجوانب والملامح الأخرى. فسعة قحف الجمجمة صغيرة، وشكْلُ الجزءِ الخلفيِّ منَ الجمجمة كمثلّثٍ مبتورٍ. لقد جادل البعض بأنه لأنّ بشراني الساحل التشادي يَتَّسِمُ بهذا المزيج الفسيفسائي من الصفات البدائية والحديثة التطور، فإنه ينبغي على الأرجح وضعه في شجرة فصيلة البشرانيين/ البشريين Homo قُرْبَ آخرِ نوعِ سلفٍ مشتركٍ بين البشر والشيمبانزيات.

إعادة بناء افتراضية كمبيوترية للجمجمة

مسح كمبيوتري CT لرسم سطحي اسْتُعْمِل لعمل نسخة كمبيوترية رقمية من جمجمة بشراني الساحل التشادي. كان للجمجمة المستطالة قاعدة أفقية، ووجه رأسي قصير، كما في البشرانيين اللاحقين. الفتحة الخاصة بدخول الحبل الشوكي (الثقبة الكبرى) بيضاوية الشكل ومتجهة إلى الأسفل ومتموضعة باتجاه مقدمة الجمجمة، مما يوحي بأن الرأس كانت متزنة مستقرة على عمود فقري مستقيم منتصب. هذه الصفات مُتشارَكةٌ مع البشرانيِّين hominins اللاحقين السائرين على قدمين، مثل Australopithecus (القرد البشراني الجنوبي) و Homo erectus البشري منتصب القامة و Homo sapiens الإنسان العاقل (نوعنا)، لكنها ليست في أيٍّ منْ أجناس القرود العليا الأخرى.



متحجرة مشوّهة

رغم أن متحجرة جمجمة TM 266-0-60-1 حُفِظَتْ جيّدًا بدرجة كبيرة، فقد كانت مصدوعةً (مكسورةً) بشدة ومشوّهة، وكامل الجانب الأيمن من الجمجمة مخفوض هابط، ومعظم الأسنان متكسِّرة. في هذا النموذج الكمبيوتري المصنوع من خلال صور المتحجرة الأصلية قُلِّلَ التشوُّهُ.

حجم المخ مشابه للخاص بالشيمبانزي





بروز حاجبي سميك

جمجمة طويلة ذات مؤخر بارز

أنياب أصغر مما في الأنواع الأقدم



وجه مسطح للغاية مقارنةً بالقرود العليا الحديثين

وصف الجمجمة: رغم حالة الجمجمة المتحجرة، فإنه واضح أن الوجه قصير، وأقل بروزًا مما في القرود العليا الحديثين، ويتموضع عاليًا في مقدمة القنطرة الجمجمية (المساحة التي يشغَلُها المخُّ ضِمْنَ القحف العصبي). محجرا العينين متموضعان بعيدًا عن بعضهما البعض باتساع وفوقهما بروز حاجبي قوي (بارز). حجم المخ _حسب إعادة بنائِه بالرسم السطحي الكمبيوتري CT_ كان حوالي 365 سم مكعب (22 بوصة مكعبة)، وهذا باتجاه النهاية الدنيا للمدى الذي نراه في القرود العليا الحديثين.

المناخ المتغير وتأثيراته على تطور

يحاول علماءُ السلالاتِ البشريةِ العتيقةِ Paleoanthropologists الكشفَ عن دور التغير المناخي في تطور البشر. في أفريقيا ما تحت الصحراء الكبرى، تقترح الأدلة من آخر عشرة ملايين سنة ميلًا باتجاه المناخات الباردة، بينما أدى ارتفاع نظام وادي الصدع العظيم الشرق أفريقي إلى ازدياد الجفاف. سبّبَتْ هذه العواملُ على الأرجح تغيُّرًا منَ الأراضي المشجَّرة إلى الأراضي العشبية. في وسط تلك النزعات ذوات المدى الزمني الطويل، كان هناك تباين وتقلب مناخي متطرف، وتقلّبَتْ مستوياتُ المياهِ في بحيرات شرق أفريقيا بين الارتفاع والانخفاض.





فرضية السافانا

هناك فرضيات عديدة تربط التغيُّرَ المناخيَّ الأفريقيَّ بتطور البشريين (البشرانيين) -hominins. تقول فرضية السافانا المستمرة منذ زمن طويل أن الجفاف المزداد وانتشار مواطن السافانا قادَ تطوُّرَ سمات البشرانيين مثل المشي على قدمين وحجم المخ المزداد. تأتي الأدلة على هذه النزعات المناخية من بيانات نظائر الكربون في التُّرْباتِ (راجع ص10)، والبقايا الحيوانية ورواسب المحيطات، والارتباط الواضح بين أزمنة التغيُّر المفاجئ وظهور الأنواع البشرانية الجديدة. تقترح النظرية أن المشية المنتصبة كانت أكثر الطرق فاعليةً للمشي على الأراضي المعشوشبة المكشوفة، مع الفائدة الإضافية لكونها حرّرت اليدين لحمل الأشياء أو صنع الأدوات. رغم ذلك، فالأدلة الحديثة تتحدّى هذا الرأي، وتقترح أن العلاقة بين التغير المناخي وتطور البشريِّين أكثر تعقيدًا بكثير.

فرضية المناخ المتقلّب

لو كانت السمات البشرانية/ البشرية الرئيسية قد تطوّرَتْ استجابةً للضغوط الانتخابية الخاصة بموطن (بيئة) السافانا، لما كان سيكون من المرجّح العثور على متحجرات بشرانية hominin لها هذه السمات في أنواع مَوَاطِنَ أخرى. وأيضًا، فقد عُثِرَ على بقايا Ardipithecus (وتعني القرد البشراني الجد أو الأصل) في بيئات أراضي أشجار، وعُثِرَ على متحجرات Australopithecus anamensis (القرد البشري الجنوبي المعثور عليه عند البحيرة) في بيئات مختلطة ما بين معشوشبة وأشكال أخرى منْ أنواع بيئات الغابات. هذا يقترح أنه ربما كان الهيكل العظمي للبشرانيين قابلًا للتكيف جدًا ومَكّنَ الأفرادَ منَ الازدهارِ في مدى متنوّع من البيئات، سواءٌ أكانت رطبةً أو جافةً، مكشوفة (سافانا) أو ذات أشجار. لقد أثبَتَتْ الأبحاثُ الحديثةُ أن أفريقيا مرت بتقلب مناخي شديد متطرّف، والذي سبّبَ بدورهِ تقلبًا كبيرًا في الحياة وتوفُّرِ الماء. تقترح فرضية انتخاب التقلب المناخي ـالتي وضعها Rick Potts ـ أن التقلبات المناخية الكبيرة (كنقيض للتغير المناخي التدريجي) تسبّبَت في استبدالِ السماتِ المرتبطة بمناخات معيّنة بتكيُّفاتٍ تستجيبُ للبيئات المتغيّرة تغيّرًا سريعًا. حسَّنَ وطوَّرَ هذه الأفكارَ أكثرَ Mark Maslin و Martin Trauth فيما يُعْرَفُ بفرضية التقلب المناخي النابض أو السريع، والتي تقترح أن المراحل الانتقالية بين الفترات الرطبة والجافّة مرَّتْ بتقلبات مناخية شديدة خلال فترات زمنية قصيرة، وأنه ربما كان لهذه الضغوط تأثيرات ملحوظة على مظهر الأنواع الجديدة.

أرض مشجَّرة (ذات أشجار)

لا تزال القرود العليا الأفريقية تعيش في الغابات والأراضي المشجَّرة، مما يوحي بأنها كانت مهمة جدًا في التطور المبكِّر للبشرانيين. ربما تطوَّرَ البشرانيُّون المبكِّرون كرئيسياتٍ ماشين على قدمين وعائشين على الأرض في أراضٍ ذوات أشجارٍ موسميةٍ مكشوفةٍ بدلًا منْ غاباتٍ استوائيةٍ كثيفةٍ، ففيها تكون المواردُ الغذائيةُ أقلَّ قابليةً لتوقُّعِها، ويتطلّبُ استغلالُها بنجاحٍ مرونةً في النظام الغذائي وفي سلوك البحث عن الطعام.

أرض معشَوْشِبة

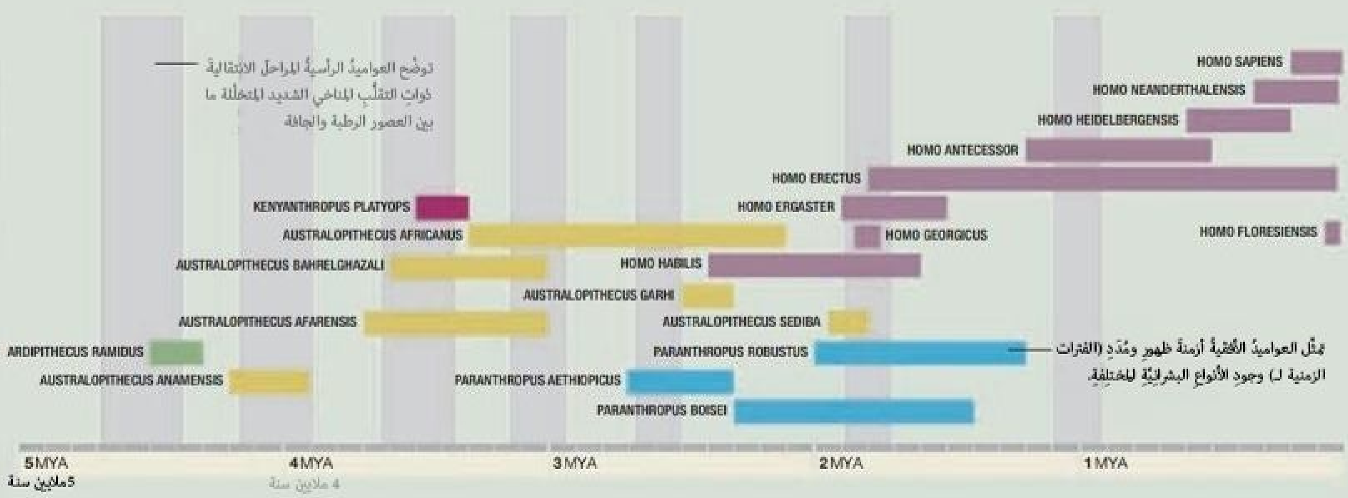
السافانا الأفريقية والمَواطِنُ المعشوشِبة الأخرى تكون مكشوفةً أكثرَ من أراضي الأشجار، وهي تميل لدعم عددٍ أكبرَ وتنوُّعٍ أكثرَ منْ أنواع الثدييّات المعتاشة على الأرض ومن أنواع النباتات. الكثير من الموارد الغذائية كالجوز والبندق والدَّرَنَاتِ تحتَ الأرضِ ونخاعِ عظامِ جثثِ الحيوانات يمكن أن يصل إليها فقط البشرانيُّون المستعمِلون لأدواتٍ.

البشرانيون Hominins وفترات التقلب المناخي الشديد

يبدو أن ظهور أنواع بشرانية جديدة عديدة قد تزامنَ مع فترات مناخات متقلبة للغاية. ربما تكون المرونة الجسدية والسلوكية الخاصة بالأنواع البشرانية قد تطوّرَتْ لكي يتمكّنوا منْ مواجَهةِ مدىً متنوّعٍ من الظروف البيئية.

أجناس البشر







هذا التصوير (إعادة البناء) لـ Sahelanthropus tchadensis (بشرانيّ ساحلِ تشادْ) قامَ على قياساتٍ مأخوذةٍ من الجمجمة الوحيدة المعثور عليها لهذا النوع البشراني. وقد لُقِّبَ بتوماي Toumaï، والتي تعني "أمل الحياة" في لغة الدازاجا Dazaga المحلية التشادية. للجمجمة مزيجٌ من السِمَاتِ البدائية الشبيهة بالخاصة بالقرود العليا وسمات أخرى خاصة بالبشرانيين اللاحقين. لقد كانت محطَّمةً ومشوَّهةً جزئيًّا وبعض سِماتها قد تآكَلَتْ بفعل الرمل الذي يحمله هبوبُ الرياحِ لأنها كانت تَقْبَعُ مكشوفةً في العراء. هذا مثَّل تحديًا لصانعي النماذج المحاولين إعادة بناء المظهر المحتمَل لتوماي (بشرانيّ ساحلِ تشادْ)، مما استلزمَ قدرًا كبيرًا منَ التخمين العلمي البارع.

الجانب الأمامي



جلد وجه أسود يحمي من الأشعة فوق البنفسجية، ويزداد سوادًا (غمقةً) مع تقدم السن والتعرض للشمس.

الجانب الأمامي الأيمن



كانت العينان على الأرجح ليس بها بياض مرئي ظاهر، مثل الخاصة بالرئيسيات الأخرى

أنف قرد علوي مسطح وعريض نمطي، بخلاف أنوف البشر

الجانب الأيسر



رأس متموضع على الأرجح على نحوٍ أكثرَ مباشرةً فوق عمود فقري منتصب، مقارنةً بالرؤوس الخاصة بالقرود العليا الماشين على بَراجِمِهِم (مفاصلِ أصابعِهم) كالجوريلات والشيمبانزيات.

الجانب الأمامي الأيسر



عظم حاجبي (جبهي) غليظ فوق العينين

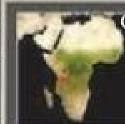
وجه حديث نسبيًا على نحو مدهش بالنسبة لنوع مبكر كهذا، بفكٍّ أقلّ بروزًا من القرود العليا

Orrorin tugenensis البشراني العتيق من تلال توجِنْ الكينية

إنه أحد المنافسين على لقب أقدم نوع بشراني سائر على قدمين، وربما سكن Orrorin tugenensis الأراضيَ ذواتِ الأشجارِ المجاورة للجداول والأراضي المعشوشبة الرطبة.

Orrorin tugenensis

- معنى الاسم: أصل الإنسان من تلال توجِنْ
- الزمن: منذ ما يتراوح بين 2, 6 و 6, 5 مليون سنة ماضية
- الطول: غير معروف
- حجم المخ: غير معروف
- الموقع: شِيبُويِت Cheboit في تكوين Lukeino الجيولُجِيِّ في تلال توجِن Tugen في كينيا



- سجل المتحجرات: عظمة فك، أسنان، عظام أذرع مُتشظِّية، عظام أفخاذ، وعظام إصبع.

الاكتشاف

في عام 1974م، اكتشفَ عالِم المتحجرات Martin Pickford ضرسًا متحجرةً في رواسبِ عصرِ الميوسين (الحديث الأوسط) المتأخر في شِيبُويِت Cheboit في كينيا. بشرفاتها (نتاوئها) المنخفضة على أسطح المضغ والمينا السميكة، فإن تلك الضروس لا تتلاءم مع (لا تنتمي إلى) أي نوع معروف آخر. في العام التالي سمّاه Martin Pickford باسم Orrorin tugenensis، لكنْ مرَّتْ ثلاثون سنة حتى الاكتشاف الكبير اللاحق. عاد فريق فرنسي كيني قاده Martin Pickford وعالِم المتحجرات الفرنسي Brigitte Senut إلى المنطقة وفي عام 2001م أعلنوا اكتشافَ أسنان وشظايا أذرع وأرجل خاصة بالعديد من أفراد ذلك النوع. ربما كان هذا النوعُ أحدَ أقدمِ الأجناسِ الأعضاءِ في سلالة البشرانيين التي مشى أفرادُها مشيةً منتصِبةً.

السمات التشريحية

جسم العظم الخاص بعظم الفخذ في البشر يكون أسطوانيًا قويًا جدًا، متكيِّفًا للحمل الثقيل الخاص بالمشي على قدمين. وفي Orrorin فإن عظم الفخذ سميك على نحو خاص في الجزء العلوي منه، وهو دليل على المشي على قدمين. رغم ذلك، فإن شكل عظم أعلى الذراع والإصبع المقوّس قليلًا يدلان على أن الطرفين الأماميين كانا يحملان حِملًا هما أيضًا. قد تدل الأسنان النابية المدببة والضروس منخفضة الشرفات (النتاوئ) والأسنان العلوية الأمامية الكبيرة على نظام غذائي من الفواكه والبذور. باعتبار هذين الأمرين فقط، فقد يدل هذا على نمطِ حياةٍ مزيجٍ من الشجرية والأرضية.



أجزاء من 3 عظام فخذ متحجرة مستقلة اكتُشِفَتْ، ولو أن واحدة منها فقط حُفِظَتْ على نحو جيد على نحوٍ كافٍ لإثبات أن Orrorin مشى على قدمين.

متحجرة عظمة فخذ Orrorin

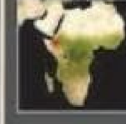
توحي العديدُ منْ سماتِ عظمة فخذ Orrorin أنه مشى على قدمين. إن الشكل المستدير للمفصل الكروي المتلائم مع تجويف عظم الورك، وميله في اتجاه عظم الفخذ، وموضع العلامات الخاصة بعضلات الورك على العظمة مشابهة للخاصة بالماشين على قدمين (البشرانيين والبشريين).

Ardipithecus kadabba القرد البشراني الجد أو الأصل

إنه لجديرٌ بالملاحظة لأجل أسنانه النابية الكبيرة البارزة، وربما كان ذا صلةٍ (قرابةٍ تطوريةٍ) بالأنواع البشرانية اللاحقة مثل Australopithecus anamensis (القرد البشري الجنوبي المعثور عليه عند البحيرة) و Australopithecus afarensis (القرد البشراني الجنوبي العفاري) (انظر ص 78- 79).

Ardipithecus kadabba

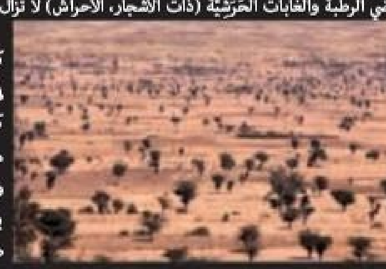
- معنى الاسم: القرد الأصل الجد، حيث تعني كلمة "كِدابا" بلغة عفار جد الأسرة الكبير.
- الزمن: منذ ما يتراوح بين 8, 5 إلى 2, 5 مليون عام
- الطول: غير معروف
- حجم المخ: غير معروف
- الموقع: وادي نهر أواش Awash الأوسط في إثيوبيا



- سجل المتحجرات: شظايا من الفك والذراع واليد وعظم القدم وعظم الترقوة

الاكتشاف

في عام 2004م، أعلاَ علماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) تِمْ وَيت Tim White (من الولايات المتحدة) وجين سُوا Gen Suwa (من اليابان) وبرهان أسفاو Berhane Asfaw (إثيوبيا) تسميةَ مجموعةٍ صغيرةٍ من الشظايا المتحجرة المعثور عليها في وادي نهر أواش Awash الأوسط في إثيوبيا باسم Ardipithecus kadabba. عند استخراجها في العقد المنصرم، اعْتُقِدَ في الأول أن المتحجرات تنتمي لنوعِ أُسترالوبِثِكِيٍّ (من الأُسْترالوبِثِكَس أو القرود البشرانية الجنوبية)، ثم اعتقد العلماء أنها نوع فرعي منْ Ardipithecus ramidus. الآنَ صارَتْ تُعتَبَرُ المتحجراتُ على أنها لِنوعٍ مستقلٍّ بذاتِهِ، وذلك إلى حد كبير على أساس تركيب (بنْيَة) الأسنان والتأريخِ الجيولُجِيِّ. لقد عُثِرَ على المتحجرات مع حيواناتٍ منقرضة مثل الفيليِّ ذي الأربعة أنياب Deinotheirium (وتعني الحيوان المُرَوِّع) والحصان العتيق ذي الثلاث أصابع في كل قدم Hipparion وكذلك مع أنواع تعيش في الأراضي الرطبة والغابات الحَرَشِيّة (ذات الأشجار، الأحراش) لا تزال حية مستمرة في عصرنا الحالي.



كيف كان المشهد الطبيعي لوادي نهر أواش في الزمن القديم؟
كان موطن Ardipithecus kadabba مزيجًا من الغابات الحَرَشِيّة (ذوات الأشجار) والأراضي المعشوشبة (المكسوّة بالأعشاب) مع ينابيعَ وبِرَكٍ (مستنقعات) وجداول (بحيرات) صغيرة، فلم يكنْ جافًّا قاحلًا بتاتًا، على عكس المظهر الطبيعي لأواش في العصر الحالي.

السمات الجسدية

تتشارك أسنان Ardipithecus kadabba بعضَ السِماتِ معَ الأسنان الخاصة بالقرود العليا الكبار الأحجام. إن الأنياب كبيرة وتَبْرُزُ أطولَ منْ أسطحِ المضغ الخاصة بالضروس. إن الأسنان بالية (متآكلة) على طولها أيضًا. في القرود العليا المعاصرة، يتسبَّبُ تشابُكُ (تداخُلُ) الأسنان في هذا. رغم ذلك، فقد كانت مينا الضروس أسمك في Ardipithecus kadabba مما هي عليه في الشيمبانزيات، لكنْ أرفع مما كانت عليه في الأنواع البشرانية اللاحقة عليه. يُرَجَّحُ أن هذا النوع كان له نظام غذائي من الفواكه والنباتات الطرية. نُسِبَتْ بعضُ شظايا عظامِ ذراعٍ إلى Ardipithecus kadabba، لكنها لا تزال محلَّ خلافٍ. اتجاه وشكل إصبع القدم قد يقترحُ قدمًا قادرةً على الإمساكِ، وقد تدلُّ أبعادُ الذراعِ على حجم جسد مماثل للخاص بالأنواع الأُسْترالوبِثِكِيّة، لكنْ إلى أنْ يُعْثَرَ على متحجرةِ هيكلٍ عظميٍّ كامل لـ Ardipithecus kadabba، يمكن استنتاجُ استنتاجاتٍ قليلةً فقط.

السمات التشريحية (البنيوية) للمشي على قدمين

إن المشي المنتصب على قدمين أحد أكثر السمات تميُّزًا للبشر. يمكن لرئيسيات أخرى أن تقف على طرفيها الخلفيين لتصل للطعام، أو تمشي على قدمين لفترة قصيرة لتعبُرَ مساحاتٍ مكشوفةً (بلا أشجار)، لكنها تعود سريعًا إلى المشي على أربع أو التسلق. أعطى المشي على قدمين لأسلافنا أفضلياتٍ كثيرةً، فقد كان وسيلةً كفؤة للتجول والترحال لمسافات طويلة، وساعد على الحفاظ على درجة حرارة معتدلة للجسد بتقليل التعرض للشمس، كما أنه يرفَعُ خطَّ الرؤيةِ لتحديد مواقعِ المفترسين، وحرَّرَ اليدين لاستعمال الأدوات. إن التكيفات التي تُمكِّننا من المشي على قدمين في كل هيكلنا العظمي.

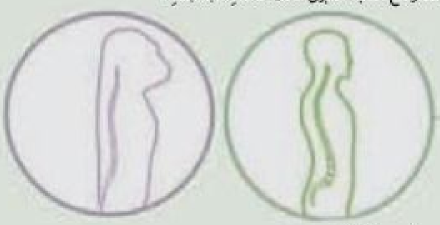


جوريلا ○ إنسان ○



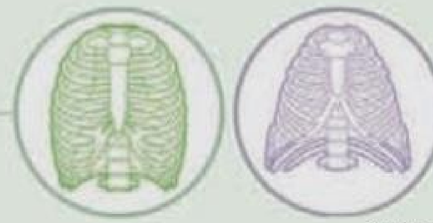
الثقبة الكبرى

يمر الحبل الشوكي عبر فتحة كبيرة في الجمجمة تُعْرَفُ بالثقبةِ الكبرى foramen magnum. إنه يقع في مؤخر الجمجمة في الأنواع الماشية على أربعة أطراف. أما في الماشين على قدمين فتتموضع الجمجمةُ على عمودٍ فقاريٍّ رأسيٍّ، لذلك تتموضعُ الثقبةُ الكبرى تحتَ قاعدةِ الجمجمةِ.



العمود الفقري

للتواؤم مع الوقفة المنتصِبة، فإن العمود الفقري البشري أكثرُ تقوُّسًا عند الرقبة وأسفل الظهر مما هو عليه في الجوريلا. شكل حرف الـ S هذا يجعل مركزَ جاذبيةِ الجسدِ قُربَ خط الوسط فوق القدمين، ويُمَكِّنُ العمودَ الفقريَّ من الانثناءِ في أثناءِ المشي.



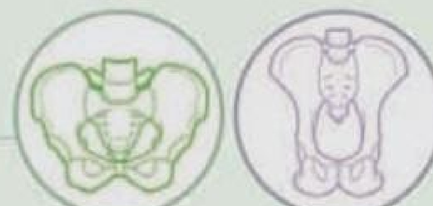
القفص الصدري

القفص الصدري البشري برميلي الشكل بحيث يستطيع الجذعُ الانثناءَ وتستطيع الذراعان التأرجحَ بحريةٍ، مما يدعمُ التوازنَ أثناءَ المشي على قدمين. أما الجوريلات فلهم قفص صدري مخروطي الشكل ليستوعِبَ معدةً كبيرةً في الأسفل، ويسمحَ بمدىً واسعٍ من الحركة عند الكتفين، مما يُمكِّنُهما من الوصولِ فوقَ رؤوسِهم عندَ التسلُّقِ.



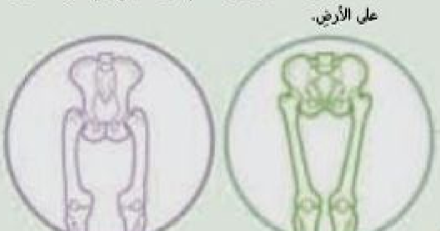
جوريلا يمشي على براجمه

أقرب أقاربنا التطوريين المعاصرين _الشيمبانزيات والجوريلات_ ماشون على البراجم (مفاصل الأصابع)، يستقرُّون على براجِمِهم، بدلًا من الراحات (بواطن الأقدام) أو الأصابع_ في أثناءِ التحرُّكِ على الأرضِ.



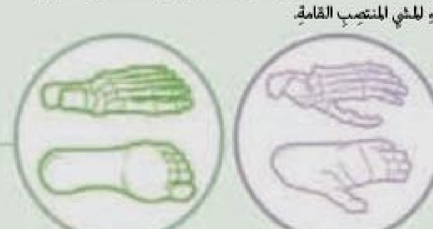
الحوض

عظم الحوض البشري أقصر وأعرض مما في الرئيسيّات الأخرى، وفيه قاعدة العمود الفقري قريبة من المفصل الكروي للورك. يَدعمُ هذا الشكلُ الجزءَ العلويَّ من الجسدِ، مما يُمكِّنُ الحوضَ من الميل، ويحافظ على التوازنِ في أثناءِ المشي المنتصِبِ القامةِ.



عظمة الفخذ

تنقل عظمتا الفخذين وزنَ الجسدِ منَ الحوضِ إلى القدم عبرَ الركبتين، لذلك فإن لها أسطحَ وصلٍ (أسطح مفصلية) كبيرةً وجسم العظم مائل باتجاه خط وسط الجسد ومركزِ جاذبيته. على النقيض، فإن معظم الرئيسيات لهم عظم فخذ أقصر وأقل ميلًا وذو مفاصل أصغر.



القدم

أقدام معظم الرئيسيات متكيفة للإمساك بالأشياء والمشي على أربع، مع إصبع قدم كبيرمتباعِد منفرج وباطن قدم مسطح. بينما في البشر فإن إصبع القدم الكبير مصطَفٌّ متوازٍ مع أصابع القدم الأخرى، ولديهم أقواس قدمية متطورة على نحو جيد، وعقب عريض يُمَكِّنُ القدمَ من الصدِّ مع أصابعِ القدم لامتصاصِ قوى ضغط المشي.

Ardipithecus ramidus "أصل القرود البشرانيين السائرين على الأرض"

يُعْرَفُ نوعُ Ardipithecus ramidus منْ بقايا العديدِ منَ الأفرادِ، والتي تُمَثِّلُ الهيكلَ العظميَّ الكاملَ للنوعِ تقريبًا، وتزوِّدًا ببصيرةٍ حول مظهر المشي والانتخاب البيئي في تطور البشرانيين المبكر.

الاكتشاف

في عام 1992م، اكتشف عالِمُ الأنثروبولُجِي الياباني Gen Suwa ضرسًا بشرانيًا وحيدًا في موقع أراميس 1 (Aramis 1) في وادي نهر أواش Awash الأوسط في في إثيوبيا. كان هذا الموقع معروفًا باحتوائِهِ على سجلٍ أحفوريٍّ ثريٍّ، يتضمَّنُ بقايا متشظِّية من نباتات وحيوانات الغابات الحرشية (الشجرية)، لكنْ كانَ هذا أولَ دليلٍ (متحجرة) بشرانيٍّ يُعثَرُ عليه(ـا) هناك. ظلَّتْ العيِّنةُ غيرَ مُصَنَّفةٍ حتى عام 1993م، عندما وجدَ فريقٌ بحثيٌّ يقودُه عالِمُ الأنثروبولُجِي الأمريكيُّ Tim White تمّ وَيتُ البقايا المتحجِّرةَ لـ 17 فردًا على الأقلِّ، يُمثِّلُهم في المعظم أسنانٌ. لقد استُعْمِلَتْ مع بعضها لوصفِ نوعٍ جديدٍ سمَّوْه وقتها باسم Australopithecus ramidus [القرد البشراني الجنوبي الأصل]. وفي عام 1995م، غُيِّرَ اسم الجنس إلى Ardipithecus ramidus [أصل القرود العليا البشرانية السائرين على الأرض]. اليومَ، يُمثِّلُ هذا النوعَ أكثرُ من 100 عينةٍ، تتضمَّنُ الهيكلَ العظميَّ المتحجِّر الكامل َ على نحوٍ رائعٍ لافتٍ للنظر ARA-Vp-6/500 (المشهور شعبيًّا باسم أردي Ardi/ الأرضية). جاءت معظم تلك المتحجرات من سياقات جيولُجِيَّة يُمكِنُ تأريخُها على نحوٍ موثوقٍ، ويُعتَقَدُ أن ذلك النوع عاشَ منذ ما يتراوح بين 5,4 و 4,3 مليونِ عامٍ ماضٍ.

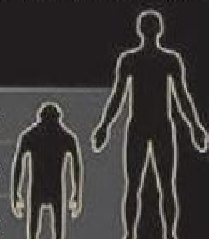


Giday WoldeGabriel

شاركَ عالِمُ الأنثروبولُجِي الإثيوبيُّ المَولِدِ جيداي وولد-جابرييل في اكتشاف العديد من العيِّنات المتحجرة الهامة، خاصةً في أثناءِ مشاركته في مشروع تنقيب وادي نهر أواش الأوسط في شرق أفريقيا.

السمات الجسدية

لقد اكتُشِفَتْ ووُصِفَتْ البقايا المتشظِّية الجزئيَّة الخاصة بالعديد من الأفراد، وهو أمر غير معتاد ونادر بالنسبة لنوع قديم كهذا، وقد عُثِرَ على متحجرات لكل جزء من الهيكل العظمي تقريبًا. أظهَرَتْ دراسةُ هذه العيناتِ أنَّ Ardipithecus ramidus كانَ ذا بنيةٍ متوسطة الحجم وكان لنوعه على الأرجح ثنائيةُ شكلٍ جنسيٍّ قليلةٌ جدًّا (اختلاف الحجم والسِمات بين الجنسين). تقترح العديد من السمات الخاصة بالذراعين واليدين والقدمين أنه استعملَ نمطَ حركةٍ مختلِطٍ، على قدمين جزئيًّا وعلى الأشجار جزئيًّا. يقترح (يوحي) نمط الأسنان نظامًا غذائيًّا متنوِّعًا واسعًا، وحجم المخ صغيرٌ مقارنةً بالخاص بالبشرانيين اللاحقين زمنيًّا.



- الطول: 120 سم (3 أقدام و11 بوصة)
- الوزن: 50 كجم (110 أرطال)
- حجم المخ: 300- 370 سم مكعَّب (18- 23

"أردي" Ardi أقدم هيكل عظمي معروف لبشرانيٍّ hominins

في نوفمبر 1994م جمَعَ عالِمُ الأنثروبولُجِي يوحَنَّسْ هايلي سيلاسي Yohannes Haile-Selassie عظامَ يدَيْنِ بشرانِيَّتَيْنِ من سطح راسب طيني مكشوف في أراميس، وسُرْعان ما اكتُشِفَتْ عظامُ إصبعٍ ثم عظمةُ فخذٍ وعظمٌ سفليٌّ لساقٍ، وبنهاية عام 1995م كان قد عُثِرَ على أكثرَ من 100 شظيةٍ أخرى منْ نفس الهيكل العظمي. كانت البقايا متحجرةً على نحوٍ رديءٍ وهشَّةً، واستغرقَ تثبيتُها سنواتٍ عديدةً من العمل المختبري شديدِ التدقيقِ على أيدي فريقِ البحثِ. يتضمَّنُ الهيكلُ العظميُّ الجزئيُّ (غير الكامل) المتحجر لـ ARA-Vp-6/ 500 _المعروف بأردي أي الأرضية_ جمجمةً متشظِّيةً متكسِّرةً لكنها كاملة إلى حدٍّ كبيرٍ، وبقايا كلٍّ منَ الذراعين واليدين، وأجزاءً منْ عظم الحوض، ورجلًا واحدةً وكلا القدمين. لقد تُعُرِّفَ عليها كأنثى لأن لديها أنيابًا أصغرَ وسعةَ قحفٍ أصغرَ ووجهًا أخفَّ بنْيَةً من العيِّناتِ الأخرى.

- معنى الاسم: أصل القرود العليا البشرانيين السائرين على الأرض
- الموقع: أراميس 1 في وادي نهر أواش Awash الأوسط، وجوما Goma قُرْبَ هَدَر Hadar في إثيوبيا.



- العصر: منذ ما يتراوح بين 5,4 و 4,3 مليونِ عامٍ، مؤرِّخُ العيِّناتِ من خلال التأريخ المطلق لطبقات الرماد البركاني فوق وتحت المتحجرات.



- سجل المتحجرات: متحجرة هيكل عظمي واحد شبه كامل، والكثير من شظايا الجماجم والفكوك والأسنان والأذرع المتحجرة.

بيئة أردي

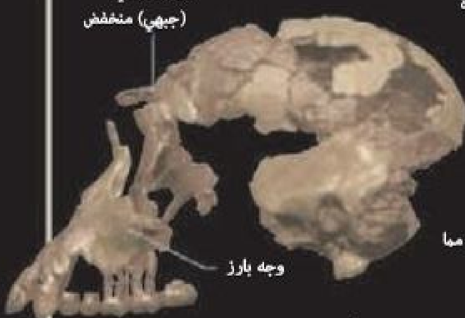




إن الرواسب المحتوية على المتحجرات البشرانية في وادي نهر أواش Awash الأوسط ثريَّةٌ بالأدلة على طبيعة بيئة Ardipithecus ramidus المحلية. فمتحجرات الشظايا الخشبية والبذور وبقايا الثدييَّات مثل الظباء والقرود تدل كلها على موطن هو أرض أحراش (أشجار) أو غابة في زمنٍ كان الجفاف فيه نادرًا. تقترحُ الدراساتُ البيولُجِيَّة الجُزَيئيَّةُ لأسنانِ العديد منْ أفرادِ Ardipithecus ramidus أنَّ نظامَهم الغذائيَّ هيمَنَتْ عليه منتجاتُ الأَجَماتِ (الشُجَيْرات) والأشجار، وهو ما يشيرُ أيضًا إلى تفضيلِ لمَواطِنِ أراضي الأحراشِ وليس السافانا أو الأراضي المُعْشَوْشِبة المكشوفة المترافقة في كثيرٍ من الأحيان مع البشرانيِّين hominins اللاحقين.

الحيوانات قاطنة الغابات

لا تزال توجد في العصر الحالي في بيئات الغابات، والتي عُثِرَ على بقاياها متزامنةً مع البقايا المتحجرة لأفراد Ardipithecus ramidus، مثل قرد الكولوبوس (الصورة العليا) والكودو kudu (الصورة السفلى)، وهي تأكل أوراق النباتات.







جمجمة أردي
لقد وُجِدَتْ العظامُ وخاصةً الجمجمةُ في حالة رديئة جدًا ومتشظِّية للغاية. وعلى وجه الأخص، كانت أسنان أردي وعظام وجهها متناثرة على نحوٍ واسعٍ خلالَ موقعِ التنقيب.

الجمجمة: مشابهًا في المظهر لـ Sahelanthropus بشراني ساحل تشاد (راجع ص 64)، فإنَّ لجمجمةِ Ardipithecus ramidus سعةَ قحفٍ صغيرةً، ومنطقة وسط الوجه قوية لكنها قصيرة، ومنطقة فك علوي رأسية نسبيًا. قحف الجمجمة منخفض جدًا ومستدير. الأسنان تبدو متكيفةً لنظام غذائي متنوع، مع أنياب وضروس صغيرة نسبيًا ومينا ذات سُمكٍ متوسط بين الخاص بالشيمبانزيات والخاص بـ Australopithecus afarensis القرد البشراني الجنوبي العفاري

اليدان والذراعان
لقد عُثِرَ على عظام الذراع العليا (العَضُد) من سبعة أفراد من Ardipithecus ramidus. النسب النسبية الخاصة بالذراعين إلى الرجلين مشابهة للتي نراها في القرود ذوي الذيل الأحياء مثل المكاك، والذين يميلون إلى المشي على أطرافهم الأربعة على فروع الشجر. عظام أصابع Ardipithecus ramidus طويلة، لكن عظام راحة اليد قصيرة وقوية، والرسغ (المعصم) مرنٌ. تتوافقُ هذه السماتُ مع التسلُّقِ في الأشجار، وهو ما يضع قدرًا كبيرًا منَ الحِمْلِ على اليدين، لكنْ بدون المشية على البراجم (مفاصل الأصابع) التي نراها في القرود العليا الحديثيْن.

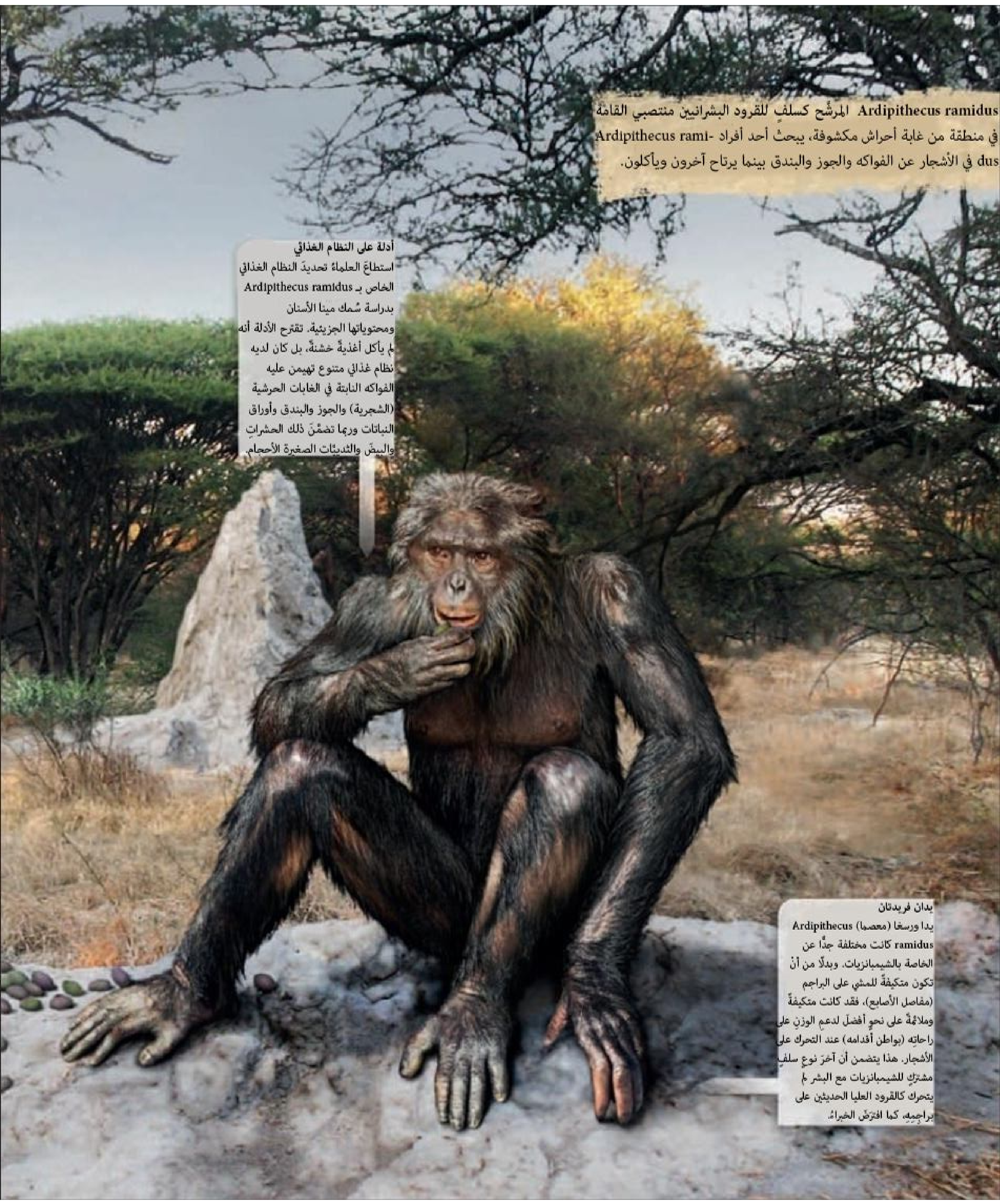


يد أردي
يَنْدُرُ أنْ تُحْفَظَ العظامُ الصغيرةُ الخاصةُ باليدين والقدمين في عينات المتحجرات، وتساعد هذه المُكتَشَفاتِ على إثباتِ كيفية انتقال أسلافنا من التسلق إلى المشي على رِجْلَيْن.

الجزء السفلي من الجسم: احتفظت قدما Ardipithecus ramidus بإصبع قدم مقابل لباقي الأصابع، مما سمح لقدميها بالإمساك بالأشياء، مترافقتين مع وسطِ قدمٍ قويٍّ داعمٍ وعقِبٍ (كعب) كانَ يُمكِّنُها منَ المشي على قدمين. الذراعان والرجلان متشابهاتٌ في الطول، مما يقترحُ تسلقًا للأشجار، لكن عظام الحوض العلوية تُظْهِرُ تكيُّفًا جزئيًا على الأقل للمشي المنتصب القامة. قد تبدو البِنْيَةُ (القوام) وحجمُ الجسدِ كبيرين بالنسبة لأنثى، لكنْ يُعتَقَدُ أنَّه كانت هناك ثنائيةُ شكلٍ جنسيٍّ قليلةٌ للغاية في Ardipithecus ramidus.



قدم أردي
هذه القدم المتحجرة المحفوظة على نحو جيد مفيدة على نحو خاص في تحديد كيف كان يتحرك Ardipithecus ramidus، وهي تُظْهِر مزيجًا مثيرًا للاهتمام من السمات الخاصة بالقرود العليا وبالبشر، كإصبع إبهام القدم المقابل لباقي الأصابع كالقرود ووسط القدم الداعم للمشي كالبشر.



Ardipithecus ramidus المرشَّح كسلفٍ للقرود البشرانيين منتصبي القامة في منطقة من غابة أحراش مكشوفة، يبحث أحد أفراد Ardipithecus ramidus في الأشجار عن الفواكه والجوز والبندق بينما يرتاح آخرون ويأكلون.

أدلة على النظام الغذائي
استطاعَ العلماءُ تحديدَ النظام الغذائي الخاص بـ **Ardipithecus ramidus** بدراسة سُمك مينا الأسنان ومحتوياتها الجزيئية. تقترح الأدلة أنه لم يأكل أغذيةً خشنةً، بل كان لديه نظام غذائي متنوع تهيمن عليه الفواكه النابتة في الغابات الحرشية (الشجرية) والجوز والبندق وأوراق النباتات وربما تضمَّنَ ذلك الحشراتِ والبيضَ والثدييات الصغيرة الأحجام.

يدان فريدتان
يدا ورسغا (معصما) **Ardipithecus ramidus** كانت مختلفة جدًّا عن الخاصة بالشيمبانزيات. وبدلًا من أنْ تكون متكيفةً للمشي على البراجم (مفاصل الأصابع)، فقد كانت متكيفةً وملائمةً على نحوٍ أفضلَ لدعمِ الوزنِ على راحاتِه (بواطن أقدامه) عند التحرك على الأشجار. هذا يتضمن أن آخرَ نوعٍ سلفٍ مشتركٍ للشيمبانزيات مع البشر لم يتحرك كالقرود العليا الحديثين على براجِمِه، كما افترَضَ الخبراءُ.


الوقفة المنتصِبة
تدعم بنيةُ الحوضِ والقدمين فكرةَ أنَّ Ardipithecus ramidus استطاعَ الوقوفَ والمشيَ على قدمين بدون مشقَّةٍ. رغم ذلك، يُعتَقَدُ أن أسلوب المشي كان أقلّ فاعليةً منْ جهةِ الحيوية (الطاقة) من الأسلوب الخاص بالأنواع الأُستِرالُوْبِتِكيّةِ اللاحقةِ، ويُرَجَّحُ أنَّ القدرةَ على الجريِ كانَتْ محدودةً.
الحياة على الأشجار
كشفَتْ دراسةُ متحجراتِ يد وذراع وحوض وقدم ورجل Ardipithecus ramidus أنه كان يتنقَّلُ في الأشجارِ بلا مشقّة. رغم ذلك، فإنهم على الأرجح لم يتأرجحوا بين الفروع كقرود الجِبُون الحديثين ولا تسلَّقوا عموديًّا مثل الشيمبانزيات، بل تسلَّقوا في الفروع معتمِدين على أقدامهم وراحات أياديهم.
الحيوانات المرافقة في البيئة
رغم أنه ليس هناك دليل مباشر على أن Ardipithecus ramidus تغذَّى بالافتراس على كائنات حية أخرى، فقد عُثِرَ على كثيرٍ منَ العظام المتحجرة لثدييات في نفس طبقة التربة التي وُجِدَتْ فيها متحجرات النوع Ardip-ithecus ramidus تَظْهَرُ بها أدلةٌ على القضم، على الأرجح بفعل الضباع التي تواجَدَتْ بالتأكيدِ في ذلك الموطن.
المجموعات الأُسَرِيّة
تقترح المقارنةُ بين أسنان الذكور والإناث أنه قد كان هناك اختلاف قليل في حجم الجسد بين الجنسين (ثنائية الشكل الجنسي). وقد يدل هذا على أنه كان هناك مستوىً منخفضٌ من التنافس بين الذكور، وأنه يمكن أن يكون كلا الجنسين قد توَلّيا بالتشارك بعضَ المهامِّ كجمع الطعام والعناية بالأطفال.

Australopithecus anamensis [القرد البشراني البُحَيْري، من جوار بحيرتي توركانا وكانابوي]

لبقايا هذا البشراني مزيجٌ (توليفة) من الصفات التي توجد في القرود العليا الحديثين والبشر، ويُرَجَّحُ أنه استطاعَ المشيَ منتصِبَ القامةِ وتَسلُّقَ الأشجارِ على السواء.

Australopithecus anamensis
معنى الاسم: القرد العلوي البشراني الذي من البحيرة
العصر: منذ ما يتراوح بين 4.2 إلى 3.9 مليون سنة ماضية
الطول: غير معلوم
حجم المخ: غير معلوم
المواقع: بحيرتا توركانا Turkana وكانابوي Kanapoi في كينيا، وأراميس Aramis في وادي نهر أواش Awash وحوض نهر أومو Omo في إثيوبيا.
سجل المتحجرات: عظم فك، أسنان، ذراع متشظٍّ، عظم فخذ، وعظام أصابع



الاكتشاف

جاءت معظم متحجرات Australopithecus anamensis الموصوفة حتى الآنَ منْ موقعِ بحيرةِ كانابوي وموقع خليج أليا Allia ببحيرة توركانا، في كينيا. منذ 1965م، تَكَشَّفَ هذا الموقعانِ عن بقايا أفراد عديدين من هذا النوع، لكن كل المتحجرات متشظِّية. في عام 1994م، حُدِّدَ النوعُ باستعمال العينة KNM-KP29281، وهي فك وقناة أذن، باعتبارها عينة النموذج الطرازي (أو النمطي، العينة النموذجية المُحدِّدة لصفات النوع). وُجِدَتْ عيناتٌ متشظِّية على نحوٍ مساوٍ في أراميس Aramis في وادي نهر أواش Awash الأوسط، وحوض نهر أومو Omo في إثيوبيا. رغم أن بعض الأنثروبولُجيِّين يؤيِّدون هذا التصنيفَ للنوع، فهناك آخَرون أقلُّ تأكدًا من أن مدى التباينات بين تلك المتحجرات يمكن اعتباره نوعًا واحدًا مُفرَدًا.

السمات الجسدية

الجمجمة معروفة من شظايا فقط، أما الفك فيظهر ضيقًا ومتجهًا إلى الأمام، ذا صفَّيْ أسنانٍ طويلين متوازيين. القواطع (الأسنان الأمامية) والأنياب بارزة، والذقن منخفض (منحسر) على نحو ملحوظ. قناة الأذن ضيقة، أشبه بالخاصة بالشيمبانزيات مما هي إلى الخاصة بالبشر الحديثين. في العموم، فإن الضروس متوسطة الحجم وذات مينا سميكة، لكن حجم الأسنان يتنوع بين الأفراد. توحي هذه السمات بنظام غذائي من الفواكه والبذور وأوراق النباتات. تُظهِرُ عظمةُ ظنبوبٍ (عظمة الساق الأكبر) وعظمةُ ساعدٍ وعظمةُ إصبعِ يدٍ أدلةً على تحميل الوزن على الرجلين، لكنْ مع الذراعين أيضًا. مدى مشي Australopithecus anamensis يظلُّ محلَّ جدالٍ للغاية.



جزء من فك

العينة KNM-KP29283 هي فك علوي متحجِّر به أسنان، وُجِدَ في عام 1994م في كانابوي في كينيا، ويؤرَّخُ بـ 4.15 مليون عام ماضٍ. تميل العظمة التي تحت الأسنان الأمامية إلى الخلف بدلًا من أن تبرُزَ إلى الأمام.



تنقيب في الصحراء

التنقيب بحثًا عن متحجرات البشرانيين والبشريين عملية بطيئة ومرهقة. هنا في الصورة يُنْخَلُ الرملُ المنقَّبُ فيه المُستخرَجُ بالحَفْرِ عِنْدَ خليجِ أليا Allia بمَنخلٍ دقيقٍ للتأكد من الحصول على شظايا العظام التي ربما فوَّتَها المنقِّبون.

Australopithecus bahrelghazali القرد البشراني الجنوبي من بحر الغزال

إن Australopithecus bahrelghazali معروفٌ من سجل أحفوري ضئيل رديء، لكن موقع العثور عليه _على بعد 2500 كم (أيْ 1550 ميلًا) غربيَّ وادي الصدعِ العظيم_ يجعلُ منه اكتشافًا مهمًّا.

Australopithecus bahrelghazali

- معنى الاسم: القرد البشراني الجنوبي من بحر الغزال
- العصر: منذُ 3,6 مليون عام ماضٍ
- الطول: غير معروف
- حجم المخ: غير معروف
- الموقع: بحر الغزال، في تشاد



- سجل المتحجرات: جزء من فك سفلي وأسنان

الاكتشاف

عبر معظم تشاد، فإن رواسب عصر البليوسين (الحديث القريب) تغطّيها طبقةٌ سميكة من رواسب لاحقة من العصر الرباعي، ولذلك فإن المتحجرات ذوات العلاقة بالفترة الأقدم نادرة وتُكتَشَفُ أحيانًا فقط من خلالِ ثقوبِ الحفر أو الآبار. رغم ذلك، ففي منطقة بحر الغزال يقعُ قاعُ نهرٍ قديمٍ فيه رواسب خاصة بعصر البليوسين. في عام 1993م، اكتشف فريق باحثين بقيادة عالم المتحجرات الفرنسي Michel Brunet ميشيل برونتْ مجموعةً متنوعةً من متحجرات الفقاريّات هناك، من ضمنها جزء من فك سفلي لبشرانيٍّ (العينة KT12/H1) به سبع أسنان سليمة. العلاقات المتبادلة مع مجموعات الحياة الحيوانية من المواقع المؤرّخة جيدًا تقترحُ تاريخًا للمتحجرة بعمر ما بين 3,6 إلى 3 ملايين سنة ماضية.

السمات الجسدية

إن العينة النموذجية KT12/H1 هي الجزء الأمامي من الفك السفلي لبالغٍ وبه سن أمامي (قاطع) ونابان وأربعة ضواحك. الجزء الأمامي من الفك عميق، ذو أنياب كبيرة مقارَنةً بالبشر الحديثين، وفي المجمل تشبه العينةُ على نحوٍ وثيقٍ Australopithecus afarensis [القرد البشراني الجنوبي العفاري] في الحجم والمناسيب (انظر ص79). رغم ذلك، فقد استُعْمِلَتْ بعضُ الصفاتِ الدقيقةِ لتمييزِه عن ذلك النوع، بما في ذلك وجود ضواحك ذوات ثلاثة جذور (وليس اثنين) وطبقة مينا رفيعة نسبيًا. سواءً أكانت هذه العينة تباينًا محليًا (مجموعة سكانية فرعية، نويع فرعي) منْ Australopithecus afarensis [القرد الجنوبي البشراني العفاري] أم نوعًا مستقلًا منفصلًا، فإنها هامة لأنها تثبِتُ أن البشرانيين المبكرين كان لهم انتشار جغرافي أوسع بكثيرٍ مما كان يُعتقَدُ سابقًا.



فك إيبِلْ

إن الفك المعروف بفك إيبِل (هابيل) _على اسم مكتشفه الزميل السابق Abel Brillianceau_ هو المتحجرة الوحيدة المعروفة حاليًا لهذا النوع. ولأنه لم يُتَح لعلماءَ كثيرين فرصةُ دراستِها بعدُ، فإن أهميتها ومغزاها بالنسبة لتطور البشر يظلّان غيرَ واضحين.

Kenyanthropus platyops القرد البشراني الكيني مسطح الوجه

أمكَنَ للجمجمة المتحجرة الكاملة تقريبًا المعثور عليها في عام 1999م أنْ تُقدِّمَ دليلًا على تواجُدِ نوعٍ بشرانيٍّ مسطَّح الوجه بجوار A. afarensis [القرد البشراني الجنوبي العفاري].

Kenyanthropus platyops

- معنى الاسم: البشراني المسطح الوجه الكيني
- العصر: يعود إلى ما يتراوح بين 3,5 و3, 3 مليون سنة ماضية
- الطول: غير معلوم
- حجم المخ: غير معلوم
- موقع الاكتشاف: لوُمِكْوِي Lomekwi في تكوين ناشوكوي Nachukui الجيولِجِي.



- سجل المتحجرات: جمجمة وفك علوي وأسنان

الاكتشاف

بحلول تسعينيّات القرن العشرين (1990ت)، كان واضحًا أنه قد تواجدت أنواع بشرانية/ بشرية عديدة في أيّ زمنٍ في ماضي تاريخ تطور البشريين. وكانت الفترة منذ 4 إلى 3 ملايين سنة ماضية هي الاستثناء على هذا، فلم يكن مُتَعَرَّفًا في سجل متحجراتها إلا على Australopithecus afarensis [القرد الجنوبي البشراني العفاري]. لمعرفة ما إذا كان قد تواجد(ت) نوع/ أنواع أخرى بجوار Australopithecus afarensis، قادَ عالمُ المتحجرات Meave Leakey فريقًا غطّى مواقعَ في منطقة غنية بالمتحجرات غربَ بحيرة توركانا في كينيا. لقد جمعوا متحجراتٍ من ثلاثة أفراد، تتضمن الجمجمة المشوهة KNM-WT 40000 و الفك العلوي KNM-WT 38350. لقد وُصِفَ Kenyanthropus platyops في عام 2001م، ويدعم اكتشافُه الرأيَ القائلَ بأنه قد كان هناك أكثر من نوع بشراني/ بشري hominin حي منذ 3,5 إلى 3 ملايين سنة ماضية.

السمات الجسدية

عينة النوع النموذجية هي KNM-WT 40000، وهي جمجمة كاملة تقريبًا شوّهَتْها العملياتُ الجيولُجيّة. حجم الجمجمة في مدى [حدود] الأنواع الأُستِرالوبِثِكِيّة، لكن منتصف الوجه أكثر تسطُّحًا منها. العظام الوجنية الكبيرة متموضعة إلى الأمام، والحنك الصلب واسع لكن فتحة الأنف ضيقة وثقب الأذن صغير. هناك القليل من الأسنان محفوظة، لكنْ منها ضرسًا صغيرًا على نحو غير عادي، وطبقة المينا سميكة حقًّا. يصعُبُ تحديدُ حجم سعة قحف الجمجمة بسبب تشوهاتها، لكنْ بِناءً على قياسات أخرى، اقترح Meave Leakey أنها ضمن حدود أنواع الأُسترالوبِثِكُسْ Australopithecus [القرود الجنوبية البشرانية] أو باراأنثروبُسْ Paranthropus [القرود الشبيهة بالبشر].



دليل مُشَوَّه

يتنازع علماء السلالات البشرانية/البشرية القديمة Paleoanthropologists حول ما إذا كانت هذه الجمجمة المشوَّهة بشدة محفوظةً على نحو يكفي لتفسيرها على نحو سليم بأنها تدل على جنس جديد تمامًا عاش بجوار الأنواع الأُستِرالوبِثِكِيّة.



Australopithecus afarensis

القرد الجنوبي البشرَاني العفاري

يُعتَقَدُ أنَّ Australopithecus afarensis ربما كان سلفًا لجنس البشريين Homo، والذي ينتمي إليه البشر الحديثون المعروفون بـ Homo sapiens البشر الحكماء أو العاقلين (نوعنا).



Australopithecus afarensis أحد أشهر أنواع البشرانيِّين hominins المبكِّرين. لقد عُثِرَ على البقايا المتشظِّية لعدةِ مئاتِ أفرادٍ منه في شرق أفريقيا. كشفَتْ الأبحاثُ على هذه اللقايا (المُكتَشفاتِ) أدلةً على نمطَيْ الحياة على الأرض وفوق الأشجار، وعلى ثنائيةِ شكلٍ جنسيٍّ شديدةٍ (اختلاف أحجام وسِمات الذكور والإناث).

الاكتشاف

إن مثلث عفار في إثيوبيا _حيث تتقابل ثلاث صفائح أرضية (تكتونية)_ معروفٌ جيدًا لعلماء الجيولُجي. في سبعينيّات القرن العشرين (1970ت)، صارت المنطقة معروفة جيدًا على نحوٍ مساوٍ لعلماء الأنثروبولُجي (السلالات البشرانية والبشرية)، لأنه قد اكتُشِفَ هناك بها عددٌ من المواقع الثرّية بالمتحجرات على نحو غير عادي. في عام 1970م قامَ عالمُ الأنثروبولُجي الأمِرِكيُّ Donald C. Johanson بأولِ اكتشافاته العديدة لبشرانيين في هدر Hadar الإثيوبية، وهو عظمتا فخذ عُلْيَتان متحجرتان، ومفصل ركبة متحجر والذي أظهَرَ تكيُّفاتٍ للمشي المنتصب القامة. في السنة التالية نشَرَ الفريقُ تقاريرَ اكتشافاتِه، في نفس الوقت الذي شرَعَتْ فيه Mary Leaky ماري ليكي تنقيبَها جنوبًا أكثرَ عندَ لَيْتُوْلِي Laetoli (انظر ص 94). استمر Donald C. Johanson وفريقُهُ في عملِهم في إثيوبيا وسرعان ما اكتشفوا العينةَ AL-288-1، وهي هيكل عظمي غير كامل يعود إلى 3,2 مليون سنة، والذي لقِّبوه بـ "لوسي". وفي عامي 1977 و1980م نشر عالم الأنثروبولُجي الأمِرِكيُّ Tim White توصيفاتٍ لمتحجراتِ لَيْتُوْلِي Laetoli التي عثِر عليها منذ عام 1974م، وفي عام 1978م أعلَنَ Donald C. Johanson و Yves Coppens و Tim White عن إحدى هذه العينات _وهي العينة LH4 الخاصة بفك سفلي لفرد بالغ_ باعتبارها العينة النموذجية لنوعهم الجديد المكتَشَف Australopithecus afarensis. وخلال آخر عشرين سنة، اكتُشِفَتْ عيناتٌ كثيرةٌ أخرى عَبْرَ المنطقة، بما في ذلك هَدَر Hadar و ماكا Maka و أراميس Aramis و ديكيكا Dikika في إثيوبيا، و لَيْتُوْلِي Laetoli في تَنْزانيا، وغرب بحيرة توركانا Turkana في كينيا.



صائدو المتحجرات

وجد الفريق الذي قاده Donald C. Johanson (ذو القميص الأزرق) أول هيكل عظمي متحجر لـ Australopithecus afarensis، والذي لقِّبوه باسم "لوسي". لاحقًا اكتُشِفَتْ بقايا ما سُمِّيَ بـ "أقدم أسرة" [معروفة]، وهي لـ 13 فردًا من نفس النوع، والذين ربما ماتوا معًا في فيضانٍ مفاجئٍ.



الجمجمة والأسنان: الوجه الكبير له عظام وجنية كبيرة ومنطقة أنفية كبيرة منفصلة بالكاد عن الفم. محجرا العينين متقاربان من بعضهما، وقحف الجمجمة ضيق خلف العينين. يبرُزُ أسفلَ الوجهِ وصفُّ الأسنانِ إلى الأمام، بينما الأنياب العلوية الطويلة مفصولة عن القواطع بفجوة (فُرْجة) تتلاءَمُ معها الأنيابُ السفلية عندما يُغلَقُ الفمُ.

الجزء العلوي من الجسد (الجِذع)

كان ذراعا A. afarensis أطول من الخاصين بالبشر الحديثين. نسبة طول عظمتي الذراع إلى عظمة الفخذ شبيهة بالخاصة بقرود البونوبو المعاصرين. وبالنسبة لحجم الجسد، فإن عظمتي الذراع لهما مقطع عرضي كبير، مما يُمْكِنُ أنْ يوحيَ باستعمال الذراعين لدعم الوزن. الأصابع طويلة ومقوَّسة، كالخاصة بقرود إنسان الغابة. رغم ذلك، فإن تقوس الضلوع يوحي بقفص صدري أكثر شبهًا بالبرميل في شكله مما في القرود العليا المعاصرين. ورغم أن الفقرات لها مساحات سطحية صغيرة نسبيًا، فإنه يُرَجَّحُ أنَّ الجذع كان يُحمَل (يُدْعَمُ) منتصبًا.

لوسي

إن العينة المفهرَسة برقم AL-288-1 ملقَّبةٌ بلوسي، على اسم أغنية فريق البيتلز الإنجليزية "لوسي في السماء مع الماسات"، والتي كانت شغّالة في أثناء احتفال علماء الآثار باكتشافهم. في ذلك الزمن، كانت متحجرة لوسي أكمل هيكل عظمي بشراني متحجر معروف. رغم ذلك، لم يُتَعَرَّفْ عليها على الفور كنوعٍ مستقلٍّ، ولاحقًا فقط نُسِبَتْ إلى (صُنِّفَتْ كـ) Australopithecus afarensis قرد جنوبي بشراني عفاري.

Australopithecus afarensis

- معنى الاسم: القرد الجنوبي البشراني من عَفَار (العفاري)
- مواقع الاكتشافات: لَيْتُوْلِي Laetoli في تَنْزانيا، ورمال وَيْتْ White sands، وهَدَرْ Hadar وماكا Maka و Belohdelle وفجِيجْ Fejej في إثيوبيا، وخليج أليا Allia Bay وغرب بحيرة توركانا في كينيا.



- العصر: منذ ما يتراوح بين 3,7 إلى 3 ملايين سنة، مؤرّخة على نحو رئيسي من خلال التأريخ المطلق لطبقات الرماد البركاني فوق وتحت المتحجرات.



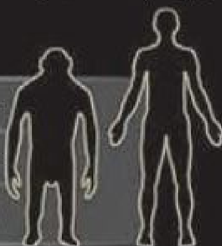
- سجل المتحجرات: هيكل عظمي غير كامل لبالغ، وهيكل عظمي شبه كامل لطفل، ومفصل ركبة كامل، وشظايا أذرع وعظام أخرى، والعديد من الفكوك السفلية وأجزاء من جماجم.

رضيع ديكيكا



ما بين عامي 2000 و2003م استُخرِجَ هيكلٌ عظميٌّ شبه كامل لرضيع A. afarensis من رواسبَ تؤرِّخُ بـ 3,3 مليون سنة ماضية في دِكِيكا Dikika، في إثيوبيا. التسنين ودرجة نضج (نمو وتطور) العظام يقترحان عمرًا حواليْ 3 سنواتٍ عند موته. للرضيع أصابع طويلة مقوسة والتي تثير أسئلةً أكثرَ حولَ أهمية سلوك الحياة على الأشجار في هذا النوع.

يُعرَف Australopithecus afarensis من بقايا متحجرة لعدة مئات من الأفراد، تمثل أغلب أجزاء الهيكل العظمي. قحف الجمجمة صغير مقارنة بحجم الجسد، لكن الوجه والفكان كبيران. للقفص الصدري وضعية منتصبة، ويوحي شكل الرجلين بنوع استطاع المشي المنتصب على قدمين، بينما توحي السمات الأخرى مثل طول الذراعين بقدرات جيدة على التسلق. تتضمن مجموعة المتحجرات أفرادًا كبار الأحجام جدا وآخرين صغار الحجم جدًّا، وهناك جدال حول ما إذا كان هذا التباين يدل على وجود نوعين، أم أنه كان نوعًا لذكوره وإناثه حجم جسد مختلف جدًّا.



- الطول: الذكور 151 سم، والإناث 105 سم
- الوزن: 42 كجم للذكور، و29 كجم للإناث
- حجم المخ: يتراوح بين 387 إلى 550 سم مكعب



كادانومو Kadanuumuu

حتى عام 2005م، كانت لوسي هي الهيكل العظمي المتحجر غير الكامل الوحيد لـ Australopithecus afarensis الذي يتضمن الطرفين العلويين والسفليين كلهن. لكن في يناير من ذلك العام اكتشَفَ صائدُ المتحجرات الإثيوبي Alemayehu Asfaw _وهو عضو من فريقٍ قادَهُ Yohannes Haile-Selassie يوحنَّس هايلي سيلاسي_ مثالًا آخرَ في موقع Korsi Dora لمتحجرات الفقاريات/ القطاع 1، في منطقة عفار الإثيوبية. فتَحَ هذا الاكتشافُ فصلًا جديدًا في فهمنا لهذا النوع. إن هذا الهيكل العظمي _المؤرَّخ بـ 58، 3 مليون عام ماضٍ والمعروف بـ كادانومو Kadanuu-muu أو "الرجل الكبير"_ هامٌ لأنه يقدم أدلةً جديدةً على قامة ونِسَبِ أطراف وحركة نوع A. afarensis. اقترحَ علماءُ الأنثروبولُجِي أن جسد كادانومو كان أكبر بكثيرٍ من لوسي، وعلى الأرجح رجل. ورغم أن طرفيه السفليين قصيران حقًّا مقارنةً ببعض أنواع البشرانيين اللاحقين، ففي كثيرٍ من النواحي يُمثّل هيكلُه العظمي تكيفاتٍ مترافقةً مع المشي المنتصِب الفعّال. حتى لوح الكتف وعظم الكتف _واللذان يَنْدُرُ العثورُ عليهما في سجل المتحجرات_ تظهر بهما أدلة قليلة على التعلق في الأشجار أو التسلق العمودي. يوحي شكل الضلوع بأن القفص الصدري كان ذا شكل أقل شبهًا بالقُمْع مما كان يُفتَرَضُ سابقًا، والرِجلان مائلتان إلى الداخل تحت الجسد لتحسين التوازن.

الهيكل العظمي "للرجل الكبير"

يفتقد الهيكل العظمي لكادانومو جمجمتَه وأسنانَه. ولأن هذه العناصر من أهم العناصر الحاسمة لإثبات إلى أي نوع ينبغي نِسْبةُ عيِّنةٍ ما، فقد عارضَ بعضُ العلماءِ تصنيفَه على أنه A. afarensis. رغم ذلك، فأغلب الباحثين في الوقت الحالي يتفقون على أن كادانومو قريبٌ [تطوريٌّ] وثيقٌ للوسي ورضيع ديكيكا.



الجزء السفلي من الجسد

مقارنةً بالبشر الحديثين، فقد كانت رجلا A. afarensis قصيرتين، لكن عظام الفخذ كانت مائلة بزاوية وكان المقطع العرضي الخاص بالجزء العلوي من هذا العظم كبير. وكان عظم الحوض القصير العريض مع أسفل عمودٍ فقريٍّ [يتسم بأنه] أقل تقوُّسًا من أسفل عمودنا الفقري. تقترح متحجرات الكاحل والقدم قدمًا أكثر تسطُّحًا وقدرةً على الحركة، لكنها بأصابع أقصر وأقل تقابلًا مع (انفراجًا عن) باقي الأصابع مما في أقدام القرود العليا الحديثين.

الآثار القديمة

متحجرات البشر ليست مصدر المعلومات الوحيد عن الماضي القديم. حيث يتضمن سجل الآثار أيضًا أنواعًا أخرى كثيرة من الأدلة المادية، كالأدوات الحجرية والمواد المُعالَجة وبقايا الحيوانات والنباتات والمناظر الطبيعية المتغيِّرة. حقلُ العملِ الخاص بعلم السلالات البشرية القديمة هو عملية تعاونية يتعاون فيها الخبراء في كل هذه المجالات لتفسيرِ موقعٍ ما ومكتَشَفاتِهِ التي فيه. مثالان على هذا هما دراسة كلٌّ من آثار الأقدام وبقايا الحيوانات.

آثار أقدام محفوظة

بعد زيارتها الأولى لِلَيْتُوْلِي Laetoli في 1935م، عادَتْ ماري ليكي Mary Leakey في 1974م لتبدأ مرحلةً جديدةً من التغطية بالتنقيب. نتَجَ عن هذا المشروع اكتشافاتُ متحجُراتٍ جديدةٍ كثيرةٍ، تتضمّن العينةَ النموذجية لـ Australopithecus afarensis، لكنْ لعلَّ أكثرَ الاكتشافاتِ إثارة كان سلسلةَ آثارِ أقدامٍ واضحةٍ. فمحشورةٌ بين طبقاتِ الرمادِ البركانيِّ الذي يؤرَّخُ بعمر 6، 3 مليون سنة ماضية، قد تَرَكَتْ الكثيرَ من أنواع الحيواناتِ تلكَ الآثارَ، بما في ذلك الأفيال والزراف والبشرانيّون، حيث مَشَوْا على رماد بركاني ساقط رطب والذي جف وتصلب لاحقًا. يبدو أن آثار السير البشرية تلك قد قام بها فردان، أحدهما أكبر حجمًا من الآخر، مع احتمالية وجود فرد ثالث مشى خلفهما. منذ اكتشافها وحتى اليوم، فإن آثار أقدام لَيْتُوْلِي هذه صارت في قلب الجدال حول الطريقة التي مشى بها البشرانيون المبكرون. أشار بعض علماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) إلى إصبع القدم الكبير المنفرج (المتباعِد) قليلًا عن باقي أصابع القدم، مما يدل على قدم أكثر قدرةً على الحركة مما يُرى في البشر الحديثين. بينما شدَّدَ آخرون على الآثار الأعمق للعقب (الكعب) والأصابع، مما يدل على ضرباتٍ للأعقاب وصدَّات للأصابع مشابهة لمشي البشر الحديثين.



آثار أقدام مألوفة

تَحْفَظُ آثارُ أقدامِ منطقةِ Laetoli لَيْتُوْلِي دليلًا على الطريقة التي كان يتوزَّعُ بها وزنُ أجسادِ أفراد Australopithecus afarensis [القرد الجنوبي البشراني العفاري] من خلال أقدامِهم في أثناء المشي. بضم هذا مع أدلة متحجرات الأقدام، فإن آثار الأقدام تبرهن كيف كانت مشية أقدامهم شبيهة بالخاصة بنا، وليس مشية شيمبانزي يمشي منتصب القامة على مفاصل أصابعه.



مفصل ركبة كامل

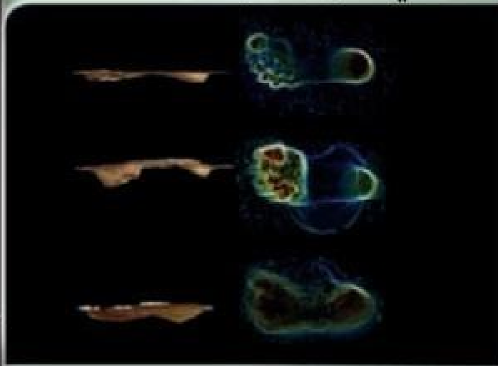
يَنْدُرُ جدًّا أنْ يُحْفَظَ كلا جزئي مفصل الركبة في عينةٍ متحجرةٍ، وقد أعطانا هذا الاكتشافُ معلوماتٍ قيِّمةً عن الكيفية التي مشى بها Australopithecus afarensis.



خطوات أقدام من الماضي

ليس Australopithecus afarensis النوعَ الوحيدَ الذي حُفِظَتْ آثارُ أقدامِه عن طريق الرماد البركاني في لَيْتُوْلِي Laetoli، فإننا نرى آثارَ أقدامٍ مرئيةً بوضوحٍ خلْفَها نوعٌ منقرضٌ من الحصانِ ذي الثلاثة أصابع _يُدْعى هيباريون Hipparion _ في يمين الصورة في الصفحة التالية.

نمط مشي مشابه للحديث



قارنَتْ تجربةٌ في 2009م رسوماتٍ جانبية ثلاثية الأبعاد لآثارِ أقدامِ لَيْتُوْلِي (في أسفل الصورة) مع آثارِ أقدامٍ صَنَعَها (خلَّفها) بشرٌ معاصرون باستعمال نوعين مختلفين منْ أنماط المشي؛ وهما المشية العادية التي يكون فيها الطرفان السفليان مفرودين (أعلى الصورة) والمشية مثنيّة (مَحْنِيَّة) الركبة والورك الشبيهة بمشية القرود العليا (الصورة الوسطى). كانَ عمق أثر أصابع القدمِ مقارنةً بعمقِ أثرِ الكعب الخاصات بآثار أقدامِ لَيْتُوْلِي مشابهةً للخاصة بآثار أقدامِ البشر الحديثين الماشين برجلين مفرودتين. هذا دليلٌ قويٌّ على أن المشيَ مشيةً منتصبةً بشريَّةَ الشاكلةِ تَطَوَّرَ في خلالِ أولِ 3 إلى 4 ملايين سنة من تطور البشرانيّين hominins.

أدلة محتمَلة على استعمالٍ مبكّرٍ للأدوات

أقدم دليل على تكنولوجيا (تقنية) الأدوات الحجرية عُثِرَ عليه في شرق أفريقيا ويعود إلى حوالي 2.5 مليون سنة ماضية. لكنْ في السنوات الأخيرة اكتشف الأثريون أدلة غير مباشرة على استعمال الأدوات مبكرًا بما يعود إلى 3.39 مليون سنة ماضية. في عام 2009م، قام فريق مشروع البحث في ديكيكا Dikika بمسح تنقيبي أثري للموقع Dik-5 في وادي نهر أواش الأدنى Lower Awash، في إثيوبيا. كانت هذه المنطقة معروفة منْ قَبْلُ باحتوائها على سجل (مخزون) أحفوري ثري، واشتهرت باكتشاف عينة هيكل عظمي متحجر شبه كامل لطفل Australopithecus afarensis، وهي العينة DIK-1-1 (رضيع ديكيكا). في أثناء إجراء التنقيب، تُعُرِّفَ على متحجرتي عظام لذواتِ حوافرَ؛ وهما جزء من ضلع كبير وشظية عظمة فخذ أصغر على أن بها تعديلات (أيْ آثار اصطناعية) غير عادية على سطحيهما. أثبت الفحص عن كثب باستعمال أحدث تقنيات التصوير الحديثة أن العلامات قِيمَ بها قبلَ التحجُّرِ، ربما بحافَّةٍ قاطعةٍ لأداةٍ صخريةٍ ومطرقة صخرية. اعتبر بعضُ العلماءِ مواقعَ العلامات دليلًا على أن البشرانيّين كانوا يُزيلونَ اللحمَ عن الرِجل والقفص الصدري، وكانوا أيضًا يحطِّمون العظامَ لاستخراج النخاع. لم يُعثَرْ على أدوات حجرية مُرافِقة، وتظل هذه الادعاءات محلَّ خلافٍ بدرجةٍ كبيرة.

العلامتان أ1 و أ2 ربما قيم بهما عن طريق أداة حجرية حادة الحد



أهي عظامٌ مُستعمَلٌ عليها أدواتُ جزارة؟

لقد اقتُرِحَ أن العلامتين أ1 و أ2 قد قيم بهما عن طريق أداة قاطعة حجرية، والعلامتين ب و ج بمطرقة صخرية. لو كان هذا صحيحًا، فهذا سيضع تاريخ أقدم استعمال معروف للأدوات في الماضي في زمن أقدم بمليون سنة منَ التاريخ المعروف سابقًا.





Australopithecus afarensis

مجموعة صغيرة منهم (فردان أو ثلاثة) تمشي خلال منظور طبيعي قُفْرٍ (خَرِبٍ)، مُخَلِّفِينَ آثارَ أقدامٍ لسيرِهِ في رماد بركاني حديث التساقط آنذاك.



آثار غير واضحة مشوَّشة

رغم أن من الواضح أن آثار السير قد تركها فردان سائران معًا بجوار بعضهما، فإن الكثير من آثار الأقدام الأكبر حجمًا المكوِّنة للجانب الأيمن من مسار السير غير واضحة. اقترح بعض العلماء أن هذا التشوه تسبَّبَ به فردٌ ثالثٌ مشى على آثار الفرد الأكبر حجمًا السائر أمامه.

الحيوانات المرافِقة

كانت البيئة الخاصة بهذا الجزء من شرق أفريقيا مشابهةً للموجودة في العصر الحالي، لذلك فليس مفاجئًا أن الحياة الحيوانية كانت مشابهة أيضًا. لقد ترك أكثر من 20 نوعًا منَ الحيوانات المعتاشة في السافانا آثار سيرهم بجوار *Australopithecus afarensis*، بما في ذلك الزراف والظباء ووحيدو القرن والجواميس البرية والفيليّات. يظهر في الصورة هنا من الفيليات الـ *Deinothe-*
rium [وتعني الحيوان المُريع] الضخم.

تكوُّن آثارِ الأقدام

تكوَّنَتْ آثارُ أقدامِ لَيتُوْلِي من خلال سلسلة معيَّنة من الأحداث. ترَكَ نَفْثٌ بركانيٌ في الأولِ طبقةً طريَّةً منَ الرماد البركاني الهش ترك عليه البشرانيون آثارَهم. ثم نزَلَ مطرٌ خفيفٌ، تلاهُ شروقُ الشمس، كان لهما (المطر والشمس) تأثيرُ تصليبِ هذه الطبقة، قبل أن تُغطّيَ نَفَثاتٌ بركانية تالية آثارَ مساراتِ الأقدامِ حتى انكشَفَتْ في آخر الأمر.

الجانب الأيسر



إعادة إنشاء

قامت هذه الإعادة للإنشاء الخاصة بذكر بالغ من نوع A. afarensis بِناءً على قِطَعِ الجماجم والفكوك الموجودات ضمن مجموعة المتحجرات المعروفة بـ "الأسرة الأولى"، والتي احتوت على 17 فردًا من أعمار متعددة. كان لهذا البَشَرانِيّ مظهرٌ بدائي على نحو واضح مميَّز عند مقارنته بأنواع Homo البشريِّين اللاحقين، وقد احتفظ بالكثير من سمات أسلاف القرود العليا المعاصرة من عصر الميوسين [الحديث الأوسط]. كان قحف جمجمته صغيرًا جدًا وكان لديه أعلى الوجه عريض مستدير كشكل طبق (كالمِجَّانِ المُطْرَقة) وله أنف مسطَّح وفتحتا أنف متجهتان إلى الأمام. وكما في القرود العليا المعاصرين، كان أسفلُ وجهِهِ ذا فكٍّ بارزٍ إلى الأمام.


الجانب الأمامي
الجانب الأمامي الأيسر
أعلى الوجه مسطّح
نسبيًا وعريض
عظام وجنية بارزة إلى الخارج على
نحو عريض وراء محجري العينين
تفصل الأنفَ عن الفمِ
شفةٌ علويةٌ عميقةٌ
حمى بشرتَهُ منْ أشعةِ الشمس
الأفريقية الشديدة على الأرجحِ
الاصطباغُ بلونٍ غامقٍ على الأرجح
احتوَتْ جمجمتُه على
مخ صغيرٍ أكبر بالكاد
من الخاص بالشيمبانزي
الجانب الأيمن
الجانب الأمامي الأيمن
عضلات فكية ضخمة
متصلة بالجمجمة
أسفل الوجه والفكان
يبرزْنَ إلى الأمام، كما في
القرود العليا الحديثة
الفكان طويلان
وضيقان نسبيًا





Australopithecus africanus

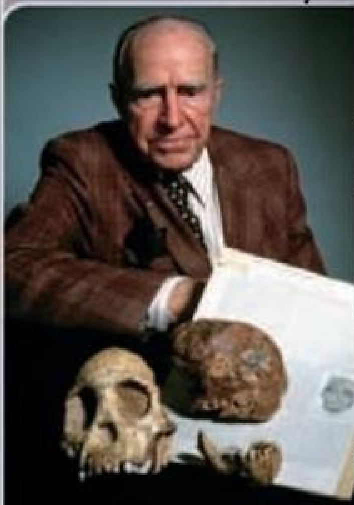
القرد البشرانيّ الجنوبيّ أفريقيّ

كان أولَ نوعٍ منَ البشرانيِّين المبكرين يُتَعَرَّف عليه، وقد حدَّدَ
بدقةٍ موقعَ تطورِ البشرانيِّين على أنه في أفريقيا.



كان Australopithecus africanus (القرد البشراني الجنوبي أفريقي) النوعَ الذي أثبتَ اكتشافهُ أنَّ المتحجِّراتِ البشرانيَّة موجودةٌ في أفريقيا. لقد أثبتَ اكتشافهُ أنّه ـرغم أن البشرانيين المبكرين كان لهم أدمغة (أمخاخ) صغيرة، فقد استطاعوا المشيَ منتصبي القامة.

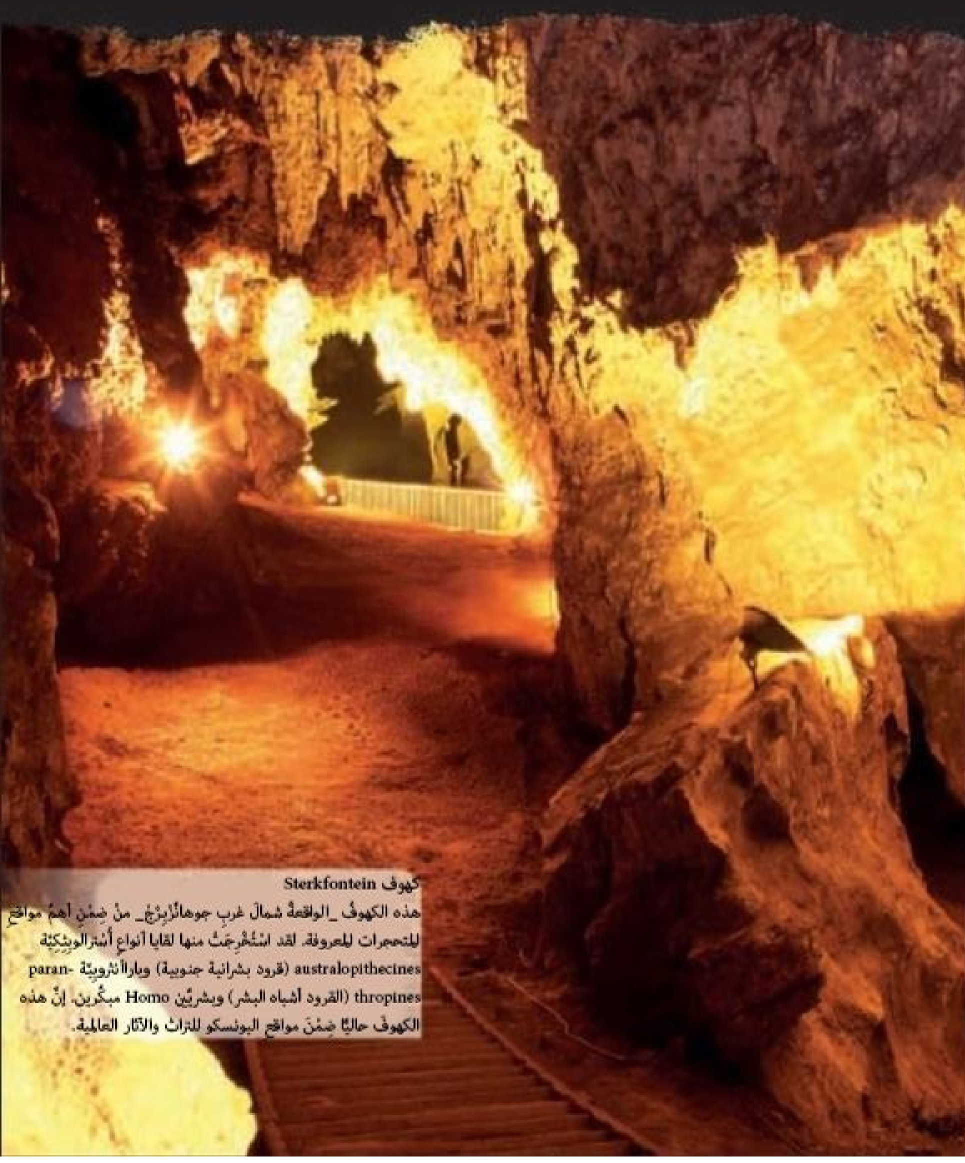
رايمُنْدْ دارْتْ Raymond Dart



وُلِدَ Raymond Dart في كوينْزلانْدْ -Queensland في أستراليا، في 1893م. بعدَ دراستِهِ علمَ الأحياءِ في جامعة كوينزلاند والطبِّ في جامعة سيدني، سافر إلى إنجلترا ليخدمَ في القوات الطبية خلالَ الحربِ العالمية الأولى. في عام 1923م، حصلَ رايمُنْدْ دارْتْ على منصب أستاذ التشريح في جامعة وِتْوُوتِرْسْرانْدْ Witwatersrand في جوهانْزْبِرْغْ Johannesburg. في السنة التالية، تعرَّفَ على أقدمِ جمجمةِ رضيعٍ بشَرانيٍّ عُثِرَ عليها على الإطلاق، جمجمةُ طفلِ تُوْنْغْ Taung. بفعل تضرُّره منَ الانتقاداتِ لعملِهِ ورفضِ ادِّعاءاتِه العلميةِ خلالَ ذلك العصرِ بخصوص Australopithecus africanus خبا نشاطُ دارْتْ في علم السلالات البشرية العتيقة. لقد ماتَ مُعَمِّرًا بعمرِ الـ 95، بعدَما عاشَ حتى رأى آراءَه حولَ طفلِ تُوْنْغْ يُدافِعُ عنها علماءُ آخَرونَ.

الاكتشاف

رغم أن تشارلز دارْوِنْ كانَ قد جادلَ بأنَّ نشأةَ وأصل البشر تقعُ على الأرجح في أفريقيا، فحتى أوائل عشرينيَّات القرن العشرين (1920ت) كانت المتحجرات البشرانية اكْتُشِفَتْ فقط في قارتي أورُبا وآسيا. تغيَّرَ كلُّ هذا في عام 1924م، عندما أُرْسِلَ صندوقُ متحجراتٍ وصخورٍ إلى رايمُنْدْ دارْتْ Raymond Dart أستاذ علم التشريح في جامعة Witwatersrand الجنوبيّ أفريقية. جاءت هذه المجموعة من محجر الحجر الجيري Buxton في تُوْنْغْ Taung، عند حافة صحراء كلاهارِي. كان رايمُند دارْتْ عالمَ تشريحِ أعصابٍ ماهرًا وقد أدرَكَ أنَّ أحد هذه العيِّناتِ كان قالبًا داخليًّا endocast أيْ: قالبًا طبيعيًّا غيرَ عاديٍّ لداخلِ قحفِ جمجمةِ رئيسيٍّ. إنها تتلاءمُ مع جمجمة طفل غيرِ كاملة، مع جبهتها الرأسية وعظم حاجبي لطيف وعظام نحيلة، استنتج رايمُند دارْتْ سريعًا أنها تُمَثِّلُ "جنسًا منقرضًا منَ القرودِ العليا متوسطًا في صفاته بين القرود من فصيلة الإنسانيات (anthropoids القرود العليا الأشبه بالبشر كالشيمبانزي والجوريلا وإنسان الغاب) والبشر". في عام 1925م، سمَّى دارْتْ هذا النوعَ باسمِ Australopithecus africanus [القرد البشراني الجنوبي أفريقي]. ومنذ ذلك الحين عُثِرَ على متحجراتٍ أخرى كثيرةٍ في الرواسب الكهفية في Sterkfontein و Makapansgat، تتضمَّنُ جماجمَ وهياكلَ عظميةً كاملةً سليمةً تقريبًا.



Australopithecus africanus

- معنى الاسم: القرد البشراني الجنوبيّ أفريقيّ



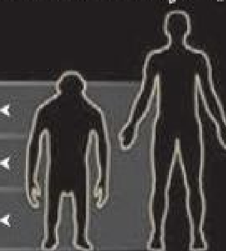
- مواقع الاكتشافات: كهوف الحجر الجيري في Sterkfontein و Makapansgat و Taung و Gladysvale في جمهورية جنوب أفريقيا.
- العصر: منْ 3.3 إلى 2.1 مليون عامٍ ماضٍ، مؤرَّخة منْ خلالِ التأريخِ النسبيِّ بناءً على مطابَقةِ متحجراتِ الحيواناتِ المعثورِ عليها هناك مع ما عُثِرَ عليه في كهوفٍ بها نفسُ متحجراتِ أنواعِ الحيواناتِ منْ مواقعَ مؤرَّخةٍ تأريخاتٍ مطلَقةٍ في شرقِ أفريقيا.
- سجل المتحجرات: جماجم عديدة غير كاملة وعدد من عظام الفكوك وشظايا هياكل عظمية عديدة.

كهوف Sterkfontein

هذه الكهوفُ ـالواقعةُ شمالَ غربِ جوهانْزْبِرْغْـ منْ ضِمْنِ أهمِّ مواقعِ المتحجرات المعروفة. لقد اسْتُخْرِجَتْ منها لقايا أنواعِ أسترالوبِثِكِيَّة australopithecines (قرود بشرانية جنوبية) وبارانْثْروبِيَّة -paranthropines (القرود أشباه البشر) وبشريِّين Homo مبكِّرين. إنَّ هذه الكهوفَ حاليًا ضِمْنَ مواقعِ اليونسكو للتراث والآثار العالمية.

السمات الجسدية

رغم أن عينات المتحجرات متشظِّية أو مشوّهة، فإنّ كلّ أجزاءِ الهيكلِ العظميّ ممثّلةٌ في سجلِ متحجّرات Australopithecus africanus. تقترِحُ الأدلةُ بَشَرانِيًّا hominin ذا حجمِ جسدٍ متوسِّطٍ، قادرًا على المشيِ مِشيةً منتصبةَ القامةِ، مع نمطٍ للنموّ والبلوغِ أشبهَ بالخاص بالقرود العليا المعاصرة مما هو إلى البشر. بعض جماجم البالغين أكبرُ حجمًا بكثيرٍ من أخرى، مثلًا Sts 19 مقارَنةً بـ StW 505، مما قد يدل على اختلافات بين الجنسين وربما نظام اجتماعي يكون فيه لأقوى الذكور حريم (إناث متعدِّدة) شبيه بالنظام الذي نراه لدى الجوريلات المعاصرين وأنواع من القرود. وكافتراضٍ بديلٍ، ربما يدلُّ هذا التباينُ في حجمِ الجمجمةِ على مجموعتينِ مختلفتينِ.



- الطول: الذكور 35, 1 والإناث 10, 1 متر.
- الوزن: -25 50 كجم
- حجم المخ: -428 625 سم مكعّب (-26 38 بوصة



الجذع (الجزء العلوي): تدل الذراعان الطويلتان نسبيًا والكتفان القادرتان على الحركة وعظام اليدين الكبيرة الطويلة على جذعٍ متحمِّلٍ للوزنِ. لقد كان Australopithecus africanus على الأرجح متسلِّقًا ماهرًا، وكان يتعلّق بجذوع الأشجار منتصِبَ القامةِ عند التغذّي.



الجمجمة: كانت جمجمة Australopithecus africanus مستديرةً وخفيفةَ البنيةِ. حجم المخ _ وهو حوالي 450 سم مكعّب، أيْ: 27 بوصة مكعّبة_ مشابهٌ للقيم المتوسطة الخاصة بالقرود العليا الكبار الأحجام great apes، لكن القنطرة القحفية مُقبّبة وعلامات العضلات ضعيفة. كانت وصلات عضلات الرقبة منخفضة عند أسفل الجمجمة، والتي تتموضع على عمود فقري رأسي الاتجاه. وفي الوجه، كان البروز الجبهي (الحاجبي) متوسطًا وكانت العظام الوجْنِيّة (الخدية) نحيلة، لكنْ كان الفك العلوي عريضًا وبارزًا. كانت الأسنان العلوية كبيرةً على نحوٍ متوافِقٍ مع ذلك، وتُظهِرُ الأنيابُ ثنائيةَ شكلٍ جنسيٍّ خفيفةً.

طفل تُوْنْغ Taung (إعادة إنشاء)
شابَه Australopithecus africanus [القردُ البشرانيُّ الجنوبيُّ أفريقيٌّ] على نحوٍ وثيقٍ Australopithecus afarensis [القردَ البشرانيَّ الجنوبيَّ العفاريَّ]، لكنْ كانَ له فك أكبر وعظام خدية (وجْنِيّة) قويّة لدعم عضلات المضغ، وكانت الأسنان الخدية (الأسنان الخلفية) أيضًا أكبر، لكنها شابَهَتْ الخاصةَ بالبشرِ أكثرَ منَ الخاصةِ بالبشرانيِّين الأقدمِ.





السيد(ة) ples
وُجِدَتْ أكثرُ الجماجمِ اكتمالًا (Sts 5) على يد Robert Broom في كهف Sterkfontein في عام 1947م، وقد صُنِّفَتْ في الأول كأنثى Plesianthropus transvaalensis (ومن هنا جاء لقبها، وهذا التصنيف قديمٌ ملغيٌّ ويعني: القريب منَ البشرِ الترانسفالي)، ويُعتقَدُ حاليًا أنها تعودُ إلى ذكرٍ صغيرِ السنِّ.



النصف السفلي من الجسد: مثل Australopithecus afarensis [القرد البشراني الجنوبي العفاري]، تدل عظام الحوض والفخذ والقدم الخاصة بـ Australopithecus africanus [القرد البشراني الجنوبي أفريقي] على أنه استطاع المشيَ على قدمين بلا مشقة. رغم ذلك، كانت أصابع القدمين طويلة، وكانت القدمُ أكثرَ قدرةً على الحركة من القدم الخاصة بالبشر الحديثين، ولها قوس قدمي مرِن، وإصبع كبير أكثر انفراجًا عن (تباعدًا وتقابُلًا مع) باقي أصابع القدم. للفقرات السفلية من العمود الفقري أيضًا أسطح أصغر مما في البشر الحديثين، مما قد يوحي بمدى مختلف من الحركة أو القدرة على حمل وزن الجسد.

عظام الحوض والعمود الفقري
عَثَرَ Robert Broom عام 1947م على عظام الحوض والعمود الفقري الخاص بـ Australopithecus africanus، (العينة Sts 14) في كهف Sterkfontein في جنوب أفريقيا، ودلَّتْ على أن هذا النوع كان سائرًا على قدمين، وتحدَّتْ فكرةَ (فرضيةَ) أن أمخاخ أسلافنا كبُرَتْ بدرجةٍ كبيرةٍ قبلَ أن يمشُوا على رجلين.

طفل تُونْغ Taung



بقايا المخ المتحجرة
خلالَ التحجُرِ، امتلأتْ جمجمةُ الطفلِ برواسِبَ مُشْبَعَةٍ بالماءِ الغنيِّ بالكالسيومْ. تَصَلَّبَتْ الرواسبُ إلى صخرٍ، حافظةً قالبًا منسوخًا نموذجيًا لداخليِّ



كانَ طفلُ تونغْ أوّلَ متحجرةِ قردٍ بشرانيٍّ جنوبيٍّ أفريقيٍّ (Australopithecus africanus) يُعْثَرُ عليها، وهي العينة النموذجية للنوع. إنْ تقديرَ عمرِ عينةِ نوعٍ منقرضٍ صعبٌ حيثُ أنْ معدّلَ النموِّ والنضجِ غيرُ معروفٍ، لكنّ المقارناتِ معَ الرئيسيّاتِ الحيةِ تقدّمُ مفاتيحَ أدلةٍ. كان طفل تونغ يحتفظ بكل أسنانه اللبنية، وكانت أول الضروس الدائمة قد نبتت لتوّها. هذا النمط يظهر عند عمر حوالي 6 سنوات في البشر وعند حوالي 2 إلى 3 سنوات في القرود العليا الكبار الأحجام. تقترح الدراسة الميكروسكوبية لمينا الأسنان ومعدلات تكوين العظام نمطًا أشبهَ بالخاص بالقرود العليا، بالتالي يُرَجَّحُ أن طفل تونْغْ ماتَ في عمرِ 2 إلى 3 سنواتٍ.

الجانب الأيسر

ليس لطفل تُونْغ أي بروزين جبهيين (حاجبين) واضحين، بينما يظهر حتى في صغار القرود العليا بعضُ البروزاتِ العظمية الجبهية فوق العيون، وفي بالغي Australopithecus africanus كان البروزان الحاجبيّان متوسطي الحجم.



الفك لا يبرز في هذه المتحجرة كثيراً، لأن طفل تونج كان صغير السن للغاية، فهذه السِمةُ (بروز الفك) تتطوَّرُ متأخِّرًا جدًّا في (نمو) القرود

إعادة إنشاء

رغم أن Australopithecus africanus تشاركَ الكثيرَ من التشابهات مع أنواع البشريِّين Homo اللاحقين، فربما كان أوثقَ صلةً بالأنواع البارأنثروبيَّة paranthropines (القرود أشباه البشر). تقوم هذه الإعادة للإنشاء على أساس جمجمة طفل تونج المتحجرة، والذي يُعْتَقَدُ أنه مات بعمر حوالي 2 إلى 3 سنوات منذُ ما يتراوَحُ بين 5, 2 إلى 2 (مليونَيْ) سنة ماضية. تُظْهِرُ هذه الجمجمةُ بالفعلِ الكثيرَ من السمات الرئيسية الخاصة بالنوع، لكن الكثير من السمات الخاصة بالقرود العليا (أو المشابهة للخاصة بها) تتنمَّى (تتطوَّر في النمو) في أثناء النمو في القرود العليا الحديثين، وتبدو القرود العليا الصغار السن أكثرَ شبهًا بالبشر مما يشبههم القرود البالغون منهم. بالتالي يجب مقارنة متحجرة جمجمة طفل تونج مع عينات متحجرات البالغِين للوصول إلى نتائجَ مُحْكَمَةٍ عن سِماتِ النوعِ.


الجانب الأمامي الأيمن
الجانب الأمامي
المسافة بين العينين ضيقة
وجه A. africanus أقصر وأكثر شبهًا بالبشر
العظام الوِجْنية (الخدية) ليست عريضةً في هذه العينة الخاصة بالطفل، لكنها أعرض في بالغي نفس النوع.
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
فك أصغر وأكثر استدارةً، واعتمادٌ أكثرُ على أسنان المضغ الخلفية مقارنةً بالأسنان الأمامية.
تحتوي متحجرة الفك السفلي لطفل تونج على مجموعة كاملة من الأسنان اللبنية وكانت أول ضروسه الدائمة تخوض عملية التسنين (الإنبات).





Australopithecus garhi [القرد البشراني الجنوبي المسمَّى بالمذهل]

عُثِرَ عليه برفقة متحجراتِ أنواعِ حيواناتٍ معتاشةٍ في الأراضي المعشوشبة والأدغال. إن هذا النوع مرشَّحٌ كسلفٍ للبشريِّين Homo المبكِّرين.

السمات الجسدية

كان Australopithecus garhi بشرانيًا hominin ذا حجمٍ متوسطٍ. وهناك بعض الأدلة على أنه كان له رِجلان أطولُ مما في أيِّ نوعٍ أستراﻟﻮﺑِيثِكيٍّ australopithecines آخَرَ، وهو ما يوحي بطريقةِ مشيٍ أكثرَ شبهًا بالخاصة بالبشر. في نفس الوقت رغم ذلك، يبدو أن الذراعين كانا أطولَ وأكثرَ قوةً (غِلْظةً) مما في البَشَرانيِّين/ البشريِّين hominins اللاحقين. يمتدُّ على طولِ قحفِ الجمجمةِ عُرفٌ عظميٌّ، مما يوحي بأنَّ Australopithecus garhi كانَ له عضلاتُ مضغٍ قويةٌ. يتنوع حجم العظام الطويلة، مما يقترحُ ثنائيةَ الشكلِ الجنسيِّ (الاختلاف بين الجنسين). قدَّمَ بعضَ علماءِ الأنْثروبولُجِي (السلالات البشرية) ملاحظةً أن سمات الجمجمة مشابهةٌ للخاصة بـ Australo-pithecus africanus [القرد الجنوبي البشراني الجنوبي أفريقي] (راجع ص 88).



صفُّ أسنانٍ على شكلِ حرفِ U (مستطيل تقريبًا)

فك بارز
يَبْرُزُ (يَنْتَأُ) الوجهُ على نحوٍ ملحوظٍ، وخاصةً عند الجزء الأمامي من الفك العلوي. إن له صفوفَ أسنانٍ متباعدةً قليلًا والتي تحمِلُ أسنانًا كبيرةً ذواتِ مينا سميكةٍ.

أسنان خلفية (ضروس) كبيرة للغاية

الاكتشاف

في عام 1990م، استخرج فريقُ تنقيبٍ يقوده عالما السلالات البشرية Berhane Asfaw الإثيوبي و Tim White متحجراتٍ بشرانيةً من وادي نهر أواش الأوسط في إثيوبيا. أوحى فكٌّ سفليٌّ مكتشَفٌ محتفِظٌ بكلِّ جذور أسنانه، رغم أنه كبير الحجم حقًّا، ويؤرِّخ بحوالي 5, 2 مليون سنة، أنه على نحو مدهش ليس لـ Paranthropus aethiopicus [شبيه البشر الإثيوبي]. وفي الأعوام 1996م إلى 1998م اكْتُشِفَتْ بقايا متحجرةٌ جديدةٌ في Bouri. هذا تَضَمَّنَ أجزاءً منْ عظامِ أذرعٍ وعظمَ فخذٍ خاصةً بفردين أو ثلاثة، وجمجمةٌ غيرَ كاملةٍ متشظِّيةً (العينة BOU-VP-12/130) والتي أظْهَرَتْ مجموعةً متميِّزةً منَ السِماتِ والتي أصبَحَتْ العينةَ النموذجيةَ لنوعٍ جديدٍ، هو Australo-pithecus garhi، وتعني جارهي بالإثيوبية: المدهش.

Australopithecus garhi

- معنى الاسم: القرد البشراني الجنوبي المدهش أو المذهل
- العصر: منذ 5, 2 إلى 3, 2 مليون سنة
- الطول: غير معروف
- حجم المخ: 450 سم مكعب (27 بوصة مكعبة)



- الموقع: وادي نهر أواش الأوسط في عفار، في إثيوبيا
- سجل المتحجرات: شظايا جمجمة وفك وشظايا أذرع وعظم فخذ

Paranthropus aethiopicus شبيه البشر أو البشراني الإثيوبي

كانَ أولَ عينةٍ متحجرةٍ لبشرانيٍّ hominin يُعْثَرُ عليها في إثيوبيا، لكنه صار الآنَ معروفًا عنه أكثرَ من عيناتِ مواقعِ كينيا، يَظْهَرُ في هذا النوعِ جمجمةٌ غليظةٌ على نحوٍ ملحوظٍ.

السمات الجسدية

يُعْرَفُ Paranthropus aethiopicus [شبيه البشر الإثيوبي] على وجه الحصر تقريبًا من أسنان وشظايا جمجمة. وكأنواع أشباه البشر paranthropines الأخرى، كان له أسنان نابيّة صغيرة وضروسٌ كبيرةٌ تَبْلَى بحيثُ تصير مسطَّحةً، مما قد يوحي بنظام غذائي قليل الجودة تتطلَّبَ مضغًا قاسيًا قويًا. وعلى عكس أشباه البشر paran-thropines منَ الأنواع الأخرى، فإن صفوف الضروس الخلفية طويلة متوازية، والأسنان الأمامية عريضة. يميل الوجه إلى أنْ يكون كبيرًا، بارزًا (ناتئًا) وذا شكلِ طبقٍ (كالمِجَنِ المُطَرَقِ) أيْ:مقعَّر. وخلف البروز الحاجبي (الجبهي) المتوسط البروز، تَضِيقُ الجمجمةُ وتكون سِعةُ القحفِ صغيرةً، حوالي 410 سم مكعب (25 بوصة مكعبة).



وسط الوجه ذو شكل كالطبق أو المِجَنُّ (الدرع المُقَعَّر)

أسفل الوجه بارز إلى الأمام



عرف عظمي بارز

عظام خدِّيّة (وجْنِيّة) متموضعة إلى الأمام

الجمجمة السوداء
أفضل عينات Paranthropus aethiopicus [شبيه البشر الإثيوبي] حفظًا هي KNM-WT-17000، المعروفة بالجمجمة السوداء. إن لها وجهًا عريضًا بدرجة كبيرة متموضعًا أمام قحف جمجمة صغير، وعرف سهمي عظمي ضخم لربط عضلات المضغ.

الاكتشاف

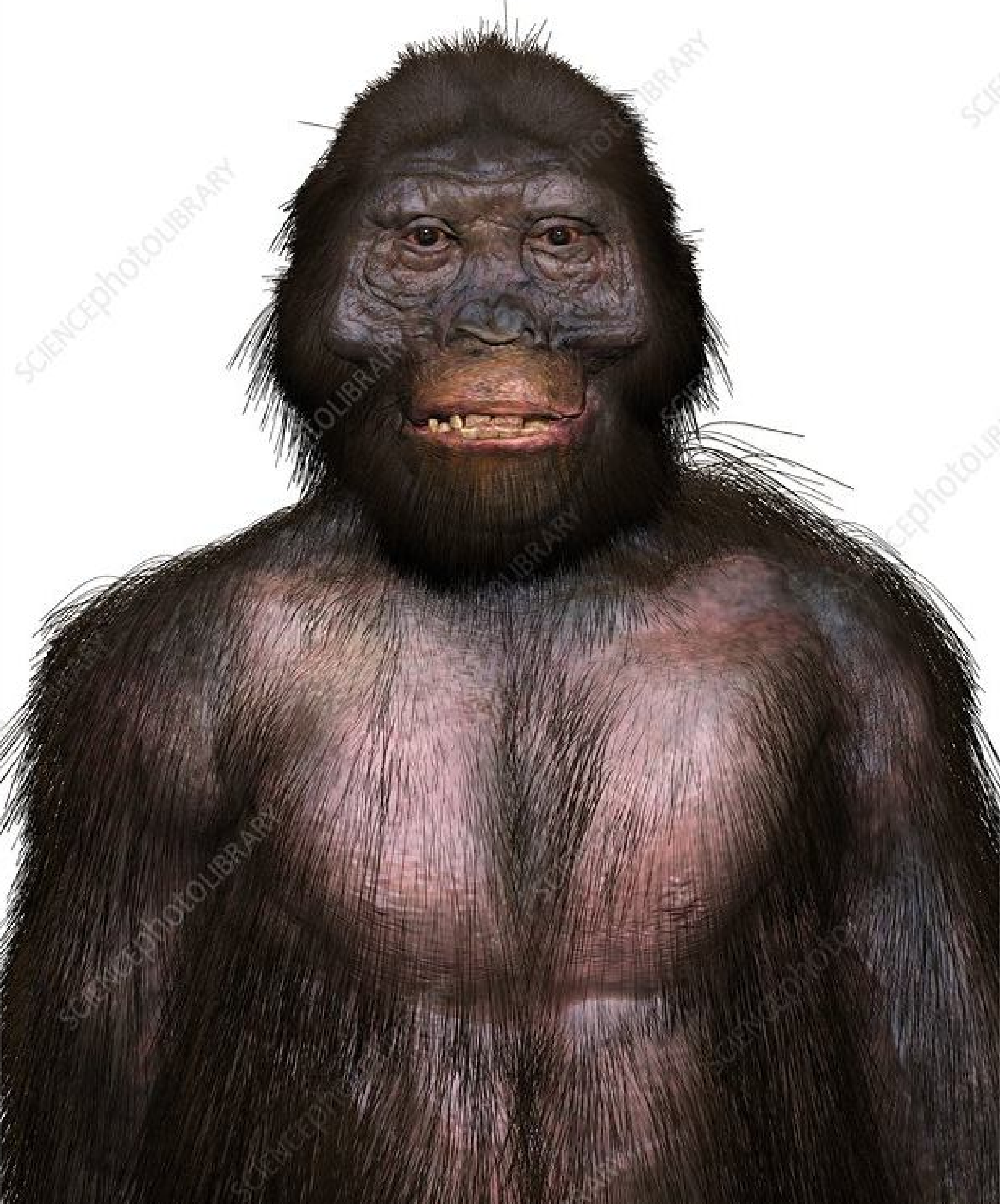
لقد كانَ أولَ نوعٍ بشرانيٍّ يُعْثَرُ عليه في إثيوبيا في 1967م، وسُمِّيَ في الأول باسم Paraustralo-pithecus aethiopicus [شبيه القرد البشراني الجنوبي الإثيوبي]. لم يؤثِّرْ عظم الفك غير الكامل عديم الأسنان هذا تأثيرًا كبيرًا على علم الأنثروبولُجِي في ذلك الوقت. وبعد 20 سنة تقريبًا لاحقًا، عندَ غربيِّ بحيرةِ توركانا، اكتَشَفَ فريقٌ يقودُه عالِم الأنثروبولُجِي الكيني Richard Leaky ريتشارد ليكي "الجمجمةَ السوداءَ" العريضةَ الوجهِ على نحو مميز والمحفوظة على نحو جيد. وبحلول عام 1987م، وُضِعَتْ تلك الجمجمةُ مع المُكْتَشَفِ الإثيوبيِّ في تصنيفٍ باسم Paranthropus aethiopicus [شبيه البشر الإثيوبي]. لقد نُسِبَتْ مجموعاتٌ عديدةٌ أخرى منْ شظايا الفكوك ومن الأسنان إلى هذا النوع، بما في ذلك عيناتٌ منْ تكوينِ Shungura شُنْجُورا الجغرافيِّ في كينيا.

Paranthropus aethiopicus

- معنى الاسم: القرد العلوي الإثيوبي المقارب أو الشبيه بالبشر، أو الذي عاش بجوار البشرانيين
- العصر: منذ ما يتراوح بين 7, 2 إلى 3, 2 مليون سنة ماضية
- الطول: غير معروف
- حجم المخ: 410 سم مكعب (25 بوصة مكعبة)



- مواقع الاكتشافات: بحيرة توركانا Turkana في كينيا، ونهر أومو Omo في إثيوبيا.
- سجل المتحجرات: جمجمتان وأجزاء من الفك وشظايا أسنان عديدة







متحجرة لأسترالوبِثِكُسْ جارهي في المتحف القومي الإثيوبي

Musée_national_d'Ethiopie-Australopithecus_garhi

Paranthropus robustus شبيه البشر الغليظ

هو بشرانيٌّ hominin غليظٌ (قويٌّ) جدًّا. وقد كان لـ Paranthropus robustus شبيه البشر الغليظ الجنوبيّ أفريقيّ ضروس خلفية ضخمة ومتكيِّفًا جيدًا لنظام غذائي من أغذية قاسية صلبة أو ليفية.

Paranthropus robustus

- معنى الاسم: القرد العلوي الغليظ المقارب أو الشبيه بالبشر
- العصر: منذ ما يتراوح بين 2 إلى 2، 1 مليون سنة
- الطول: 100، 1 إلى 300، 1 سم (3 أقدام و7 بوصات إلى 4 أقدام و3 بوصات)
- حجم المخ: 530 سم مكعب (32 بوصة مكعبة)
- مواقع الاكتشافات: Kromdraai, Swartkrans, Gondolin, Drimolen، وكهوف كوبر Cooper's caves في جمهورية جنوب أفريقيا



- سجل المتحجرات: جماجم عديدة وفك وأسنان وشظايا هياكل عظمية

الاكتشاف

اكتُشِفَ Paranthropus robustus [شبيه البشر الغليظ] في Kromdraai كرومدراي في جمهورية جنوب أفريقيا، عالِمُ السلالات البشرية العتيقة البريطاني المولد Robert Broom روبِرْت بروم في 1938م. كان روبرت بروم قد اشترى بعض شظايا المتحجرات من المحليين وأصرّ أنْ يُرُوْه موقعَ العثورِ عليها، وهناك عثَرَ على قحف جمجمة غليظ جدًّا ووجه وفك وعظمة كاحل ومفصل كوع. ولكونِهِ مقتنعًا بأنَّ هذه الاكتشافات تمثِّلُ نوعًا بشرانيًا خارجَ خطِّ سلالةِ البشر المباشِر، فقد نشَرَ تقريرَ اكتشافِهِ باعتبارِهِ Paranthropus robustus [شبيه البشر الغليظ]. استمرّ روبِرْت بروم في التنقيب واستخراج متحجرات أكثر للبشرانيين الغلاظ منْ Swartkrans في العامين 1948- 1949م. وفي عصر أحدث، عُثِرَ على جمجمة الأنثى المحفوظة جيدًا جدًّا (العينة DH7) في Drimolen عامَ 1992م.



تنقيب في كرومدراي Kromdraai

Kromdraai هو موقعٌ كهفيٌّ مليء بصخر البريشيا (breccia البريشة) حيثُ عثر روبرت بروم على أول متحجرات لـ Paranthropus robustus. إن ذلك الموقع مع مواقع أخرى مثل Sterkfontein و Swartkrans هنَّ جزءٌ منْ موقعٍ للتراث والآثار العالمية في تصنيف اليونيسكو.

السمات الجسدية

يُعْرَفُ Paranthropus robustus [شبيه البشر الغليظ] من مجموعةٍ منَ المتحجرات المتشظِّية إلى حدٍّ كبيرٍ. ورغم أن أفراد النوع كانوا على الأرجح متوسطي حجم الجسد، فقد كان الذكور أكبر وأغلظ من الإناث، وكان لأفراد النوع وجوهٌ عريضة على نحوٍ مُمَيَّزٍ وشبيهةٌ بالطبقِ إلى حدٍّ ما، وذواتُ عظامٍ وجْنِيَّةٍ (خدِّيَّة) عريضة وعُرْفٍ سهميٌّ عظميٌّ قويٌّ على طول قحف الجمجمة، وهي كل السمات التي تترافق مع عضلاتِ مضغٍ ضخمةٍ مربوطةٍ بالجمجمة والفك.



أسنان وضروس ذواتُ أحجامٍ كبيرة

كانت ضروس وضواحك Paranthropus robustus [شبيه البشر الغليظ] ضخمةً وذاتِ طبقةِ مينا سميكةٍ، وكثيرًا ما كانت تُبْلَى بحيثُ تصيرُ مسطَّحةً. مكّنَتْ هذهِ التكيُّفاتُ هؤلاءِ البَشْرانِيِّينَ hominins منْ أكلِ الأغْذية الصلبة والقاسية الليفية.

Australopithecus sediba القرد البَشَرانيّ الجنوبيّ المُكتَشَف عند نبع أو بئر ماء

رُبَّما يُظْهِرَ Australopithecus sediba جزءًا منَ الانتقالةِ البشرانيَّة منَ الحركة على الأشجار إلى نَمطِ مشيٍ أكثرَ حداثةً على قدمين.

Australopithecus sediba

- معنى الاسم: القرد البَشْرانيّ الجنوبيُّ المُكتَشَف عند نبع أو بئر ماء
- عمر المتحجرات: ما يتراوح بين 95، 1 و 78، 1 مليون سنة
- الطول: 127 سم (4 أقدام وبوصتان)
- حجم المخ: 420 إلى 450 سم مكعب (26- 27 بوصة مكعبة)
- موقع الاكتشاف: موقع متحجرات مالابا Malapa، قُرْبَ العاصمةِ جوهانِّزْبِرْغ في جمهورية جنوب أفريقيا.



- سجل المتحجرات: هيكلان عظميان غير كاملين والعديد من الشظايا

الاكتشاف

في أغسطس 2008م، عثَرَ الطفلُ ذو الثمانيةِ أعوامٍ آنذاك Matthew Berger ماثيو بِرْجَرْ على عظمِ الترقوةِ الخاصّ بفردٍ غيرِ بالغٍ منْ نوعٍ أُسْترالُوْبِثِكِيٍّ australopithecine، عندما كان في الموقع في مالابا Malapa مع أبيهِ عالِمِ السلالاتِ البشرية العتيقة الأمِرِكِيِّ المَوْلِدِ Lee Berger. فورًا ركّزَ فريقُ التنقيبِ الجهودَ على موقع الاكتشاف ذلك، فاكتشفوا لُقْيَتَيْنِ هامتين ونادرتين، وهما أجزاء من هيكل عظمي لذكر طفل (العينة MH1) وآخَرُ لأنثى بالغة (MH2). ونشر لي بِرْجَرْ Lee Berger عن اكتشافِهِم عامَ 2010 م، مُسَمِّيًا إياهُ بِاسمِ نوعٍ أُسْترالُوْبِثِكِيٍّ جديدٍ لأنَّ توليفة الصفات المُلاحَظة في الهيكلين العظميين لا يمكن ملاءمتهما أو مطابقتهما مع أيٍّ منَ المجموعاتِ السابقِ تسميتُها وتوصيفُها.

السمات الجسدية

Australopithecus sediba مشابهٌ للأنواع الأُسْترالوبِثِكِيَّة الأخرى في حجم جسده الصغير وطرفيه العُلْوِيَّيْنِ الطويلين وعظامِ أصابع يديه المقوّسة وحجم المخ الصغير. رغم ذلك، فهو يتشارك أيضًا بعض السمات مع أنواع البشريِّيْنَ Homo. فالوجهُ ضَيِّقٌ مقارَنةً بالخاصّ بـ Australopithecus africanus [القرد البشراني الجنوبي أفريقي]، والبروز الحاجبي (الجبهي) متوسط الحجم، والفك السفلي بارز، والضواحك والضروس صغار نسبيًّا. تُشِيرُ تغيُّراتٌ وظيفيَّةٌ في حوضِ A. sediba _مثل التدعيمِ العظميّ المُزْدادِ حولَ مِفْصَلِ الوركِ_ إلى تطورِ المشيِ المُنْتَصِبِ القامةِ. وتدلُّ القوةُ العاليةُ المقدَّرةُ لعظمةِ الفخذِ على نمطِ حركةٍ شبيهٍ بالبشريِّ على نحوٍ مذهلٍ، ودرجة ثنائية الشكل الجنسي (الاختلاف بين الجنسين) مشابهٌ للذي في البشر الحديثين.



مزيج فسيفسائي من السمات

يَظْهَرُ في هذه الجمجمة المتحجرة _الخاصة بذكرٍ مات بعمر 12- 13 سنة_ ذاتِ المزيجِ الفسيفسائيِّ منَ السمات البدائية والسمات الأحدث، صلةٌ بين الأنواع الأُسْترالوبِثِكِيَّة australopithecines وجنس البشريِّين Homo.

Paranthropus boisei شبيه البشر البويزي

Paranthropus boisei _والذي كثيرًا ما يُلَقَّبُ بـ "البشرانيّ كاسر الجوز والبندق"_ كانَ نوعًا منَ القرودِ للمضغ. اتَّسَمَ هذا النوعُ بثنائيةِ الشكلِ الجنسيِّ، حيث كان الذكور أكبرَ حجمًا منَ الإناثِ. ولأنه قد عُثِرَ على عيناتٍ له في شرق أفريقيا، فيبدو أنَّ Paranthropus boisei كان نوعًا ناجحًا واستمرَّ في الوجود لحواليّ مليونِ سنةٍ.



كان لويس ليكي عالمَ سلالاتٍ بشريةٍ كينيًّا، والذي صار أمينَ متحفِ Coryndon (لاحقًا متحف كينيا القومي) في نَيْرُوبِي في 1936. وقد تزوج عالمة الآثار البريطانية Mary Nichol. ولثلاثين سنةً تقريبًا تولى الزوجُ تنقيباتٍ ومسوحًا مشتركةً في أولدوفاي Olduvai، واصِفَيْنِ صناعةَ الأدوات الأولدوفاوية Oldowan (انظر ص102) واكتشَفَا جمجمةَ "زنج" Zinj. وبدءًا من 1950ات (خمسينيّات القرن العشرين)، ركَّزَتْ ماري في آثار أولدوفاي بينما انخرط لويس في مشاريعَ أخرى، مثل حقل العمل في علم الرئيسيّات في أفريقيا وآسيا.

الاكتشاف

بعد سنوات كثيرة من العمل الميداني في أولدوفاي جورج Olduvai Gorge، كوفِئَ لويس وماري ليكي Louis and Mary Leakey بإحدى الاكتشافات الأهم في زمنهما، وهي جمجمة غليظة للغاية تُمَيِّزُ نوعًا جديدًا منَ البَشْرانِيِّينَ hominins. عند استخراجها، كشفت اللُّقْيَةُ (الاكتشاف) الجديدة عن جمجمةٍ متحجرةٍ كاملةٍ تقريبًا لبالغٍ، بما في ذلك أسنان كبيرة لا تزال متصلة منزرعة في الفك. وعند تصنيفِهِ باعتبارِهِ البشرانيَّ المكتشَفَ في أولدوفاي رقم 5 (OH5)، سمَّى لويس ليكي العينة باسم Zinjanthropus boisei (بشراني موقع زنج بشرق أفريقيا البويزي) إشارةً إلى كلٍّ منْ مكانِ الاكتشافِ ودعمِ داعمِهِ الماليِّ تشارلز بويزي Charles Boise وتقديرًا له. لم تكن هذه العينةُ الأولى منْ نوعِها في العثورِ عليها فحسبْ، بل وكانَتْ في ذلكَ الوقتِ أقدمُ متحجرةٍ بَشْرانِيٍّ معروفٍ منْ شرقِ أفريقيا. اسْتُعْمِلَتْ تقنياتُ التأريخِ الجيولوجِيِّ الكيميائيِّ الرائدة آنذاكَ على المواد البركانية منَ الموقعِ لتحديدِ العصرِ الجيولوجِيِّ الخاصِّ بموقعِ الاكتشافِ، وهذا لم يكُنْ قد حُوُوِلَ القيامُ به قط على موادِّ موقعٍ حاوٍ لمتحجراتٍ بشْرَانِيَّةٍ hominin قبلَ ذلك. قبل استعمالِ هذه الوسيلةِ لأولِ مرةٍ على موقعِ أولدوفاي Olduvai _والتي تُدْعى تأريخ البوتاسيوم/ والأرجون_ كان معظم علماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) يعتقدون أن ماضي التطور البشري يمتد إلى نصف مليون عام في الماضي فقط. أذْهَلَتْ نتائجُ موقعِ "زنج" Zinj المجتمعَ العلميَّ، مُثْبِتَةً أنْ عمرَ متحجرةِ الجمجمةِ حوالي 1,75 مليون سنة. وهي تُصنَّفُ حاليًا ضمنَ جنسِ القرود العليا أشباه البشر Paranthropus بجوارِ الأنواع البَشْرانيّة الغليظة الأخرى. لا تزال العينة تُلَقَّبُ باسم "زنج"، وتحتفظ بمنزلة خاصة في قصة (تاريخ) علم السلالات البشرية العتيقة paleoanthropology.



Paranthropus boisei

- معنى الاسم: شبيه البشر من النوع البويزي، سُمِّيَ على اسم الداعم المالي تشارلز بويزي Charles Boise



- مواقع الاكتشافات: أولدوفاي جورج وبنينج Peninj في تنزانيا، وتكوين شنجورا Shungura في نهر أومو Omo وفي نهر كونسو Konso في إثيوبيا، وكوبي فورا Koobi Fora و Chesowanja وغربيِّ بحيرةِ توركانا في كينيا.
- عمر المتحجرات: ما يتراوح بين 3, 2 إلى 4, 1 مليون عام ماضٍ مؤرَّخة على نحو رئيسي من خلال طبقات الرماد البركاني المؤرَّخة تأريخًا مطلقًا فوق وتحت الرواسب المحتوية على المتحجرات



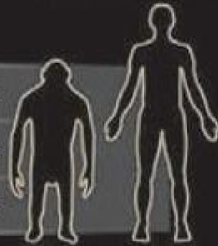
- سجل المتحجرات: جماجم وقحوف جماجم عديدة محفوظة جيدًا، والعديد من الفكوك وأسنان مفردة منفصلة. لم يُعْثَرْ على أيِّ متحجرةِ هيكلٍ عظميٍّ أو طرفٍ مؤكَّدةٍ لهذا النوع.

موقع الاكتشاف الأول

لوحة معدنية تُعلِّمُ الموضِع في وادي أولدوفاي جورج Olduvai Gorge في تنزانيا، حيث اكتشَفَتْ ماري ليكي جمجمةَ "زنج" Zinj. لقد وَجَدَتْ في الأول متحجرةَ عظمِ فكٍّ خلالَ تفحُّصٍ روتينيٍّ للموقع. بعد ذلك اكْتُشِفَتْ الجمجمةُ وأُعِيدَ بناؤُها من شظاياها.

السمات الجسدية

ترينا الجماجم والأسنان المتحجرة أن Paranthropus boisei [شبيه البشر البويزي] كان نوعًا غليظًا قويًا، تميَّزَ بوجهٍ عريضٍ طويل، وضروس كبيرة للغاية، وعظام قحف جمجمة متطورة بقوة. جماجم نوع Paranthropus boisei كبيرة مقارَنةً بالخاصة بالبشرانيين المبكرين الآخرين، مع متوسط سعة للمخ 508 سم مكعب (31 بوصة مكعبة). لاحظ الكثير من علماء الأنثروبولوجيا أن هذه السمات مشابهة جدًا للخاصة بـ Paranthropus robostus [شبيه البشر الغليظ] (انظر ص 93)، رغم أنها في العادة متضخِّمة أو مُفْرِطة أكثرَ في Paranthropus boisei.



- الطول: الذكور 1,37، والإناث 1,24 متر
- الوزن: الذكور 49 كجم، والإناث 34 كجم
- حجم المخ: 475 إلى 545 سم مكعب

البشراني كاسر الجوز والبندق

لُقِّبَ P. boisei باسم البشراني كاسر الجوز والبندق بسبب فكيه القويين وأسنانه الكبيرة. تشبه الجمجمةُ الجمجمةَ الخاصةَ بـ P. robustus، لكنها أكبر وأكثر تخصصًا للمضغ الثقيل.





القحف: قحف جمجمة P. boisei كبير، ذو عظم خدية عريضة وفك علوي غليظ. محجرا العينين دائريان ومتباعدان باتساع، ومحاطان بمنطقة حاجبية (بروز جبهي) بارز. الوجه مسطح نسبيًا ومقعّر قليلًا، ومجمل الجمجمة من اتجاه الأمام إلى الخلف قصيرة، وذات مناطق ربط قوية لكلٍّ منَ الرقبة وعضلات المضغ عند قاعدة الجمجمة وممتدّة على طول القمة في العرف السهمي العظمي.



منظور منَ الأعلى

بالنظرِ منَ الأعلى، فإن العظام الخدية لـ P. boisei ضخمة عريضة وقحف الجمجمة ضيق، ويظهر ذلك بوضوحٍ جدًا على نحوٍ خاصٍّ خلفَ مِحجرَيْ العينين.

مينا سميكة للأسنان

فك سفلي قوي البنية

أسفل الوجهِ أقلُّ بروزًا مما في بشرانيين مبكرين آخرين

الجسد والأطراف

باستثناء الجماجم، فقد نُسِبَ على نحوٍ مؤكَّدٍ القليلُ جدًا منْ أجزاء الهيكل العظمي لـ P. boisei. ترافقَ عددٌ قليلٌ منَ الجماجمِ مع شظايا غيرِ جمجميّةٍ توحي بأنَّ أحجامَ أفرادِ هذا النوعِ تبايَنَتْ بدرجة كبيرة، وأن عظم الفخذ كان متكيِّفًا للمشي على رِجلَيْنِ. وحتى يُتَعرَّفَ على متحجِّراتٍ أخرى أكثرَ، فإن الأدلة غير حاسمة.

الفكّان والأسنان: الفكان العلوي والسفلي كبيران ومتينان، ليتلاءما مع الضروس والضواحك التي هي من ضمن أكبر ما عُثِرَ عليه في أيِّ أنواعٍ بشرانية. الفك العلوي واسع وعميق، ويفتقدُ الفكُّ السفليُّ لذقنٍ واضحةٍ مُميّزة، كما هو الحال في الأنواع البشرانية المبكرة الأخرى. في الكثير منْ عينات متحجرات P. boisei فإن الضروس قد بَلِيَتْ بحيثُ صارت مسطَّحةً، وهو ما قد يدل على نظام غذائي تضمَّنَ الأغذيةَ الخشنة القاسية. وعلى النقيض من الضروس (الأسنان الخلفية)، فإن القواطع (الأسنان الأمامية) والأنياب صغارٌ. للأنياب أطرافٌ مسطّحةٌ باليةٌ مشابهةٌ للأسنان الأخرى (للضروس) ولا تتنوع في الحجم بدرجة كبيرة فيما بين العينات المختلفة.



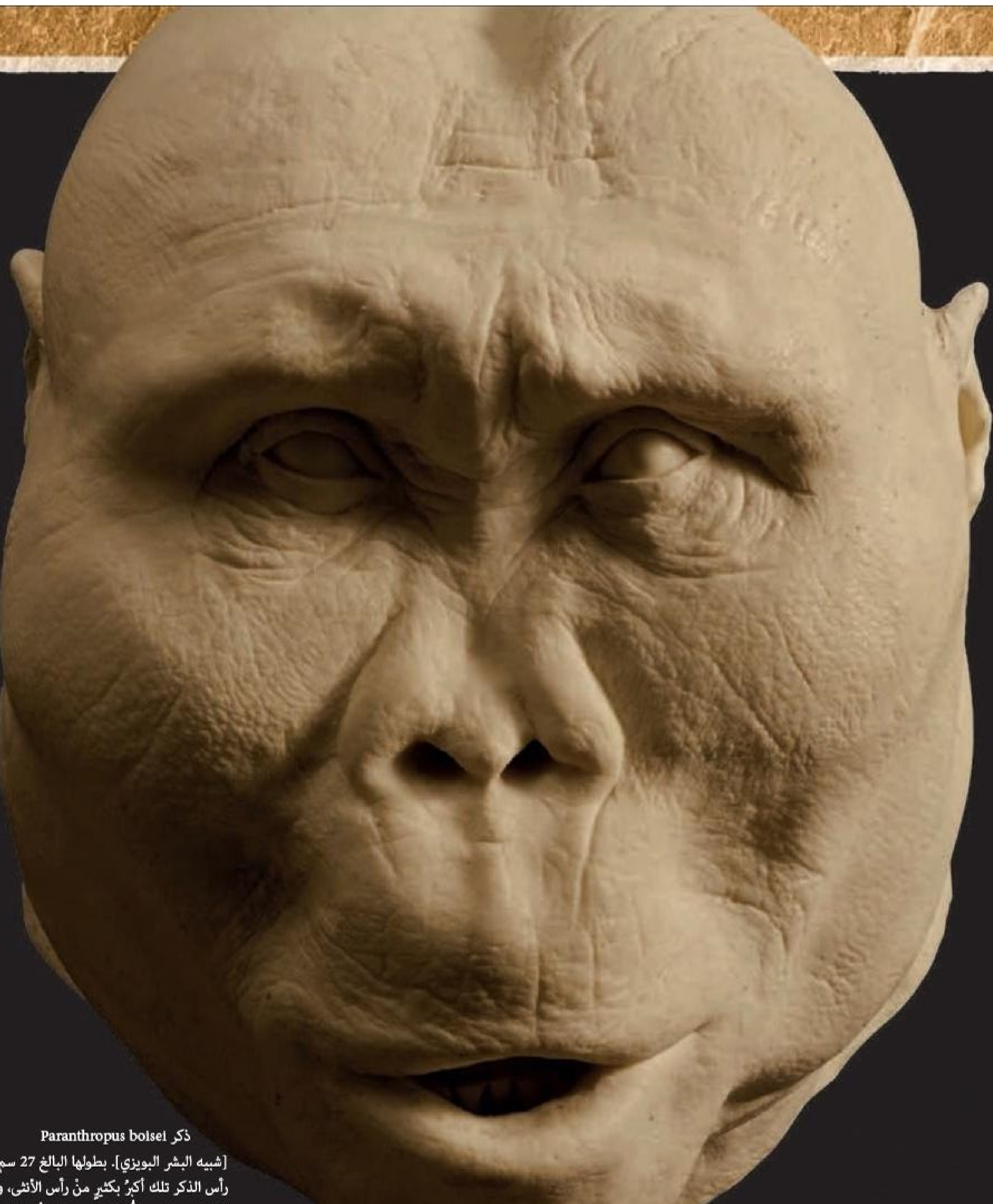
أدلة على النظام الغذائي

رغم أن الفكيْنِ والأسنان استطعْنَ سحقَ الأغذيةِ الصلبةِ الجافة مثل الجوز والبندق والدَّرنات بسهولةٍ، فإن أنماطَ بَلَى الأسنانِ الميكروسكوبيةَ تشابِهُ الخاصةَ بأنواع الرئيسيّات آكلة الفواكه. لقد أكَلَ P. boisei على الأرجح الجوز والبندق عندما كانَ يَصْعُبُ العثورُ على غذائِهِ المُفضَّلِ.

ثنائية الشكل الجنسي



تتشاركُ كلُّ عيناتِ P. boisei صفاتٍ رئيسيةً معيَّنةً، لكن بعض المتحجرات أكبر حجمًا بكثيرٍ من الأخرى. في كوبي فورا Koobi Fora عَثَرَ ريتشارْد ليكي Richard Leakey (ابن لويس وماري ليكي) على جمجمةٍ كبيرةٍ جدًا ذاتِ عرفٍ عظميٍّ سهميٍّ وجمجمةٍ أصغرَ حجمًا ذاتِ قحفٍ أملَسَ عديمِ العرفِ العظميِّ. في الجوريلات المعاصرين، للذكور عرف سهمي أما الإناث الأصغر حجمًا منهم فليس لهنَّ. بالتالي فإن جمجمة P. boisei الأكبر ذات العرف كانت على الأرجح لذكر، والأخرى الأصغر كانت لأنثى (انظر الصفحتين 96 و97).



ذكر Paranthropus boisei
[شبيه البشر البويزي]. بطولها البالغ 27 سم، فإن رأس الذكر تلك أكبرُ بكثيرٍ منْ رأس الأنثى، والتي لها طول 21 سم. أُعِيدَ بناءُ هذه الرأسِ الغليظةِ على أساس متحجرة OH5 المعثور عليها في أولدوفاي جورج Olduvai Gorge.



أنثى Paranthropus boisei [شبيه البشر البويزي]. قامت هذه الإعادة للإنشاء على أساس قحف الجمجمة KNM-WT 17400، والذي عُثِرَ عليه في غرب بحيرة توركانا في كينيا. لقد كانت خاصة بأنثى Paranthropus boisei عاشَتْ منذُ 1,7 مليون سنة ماضية.

ثنائية الشكل الجنسي

مصطلح ثنائية الشكل الجنسي يُعبِّرُ عن درجة الاختلاف الجسدي بين الذكور البالغين والإناث البالغات من نفس النوع، بالإضافة إلى اختلاف الأعضاء الجنسية. في الرئيسيات، كثيرًا ما تُرَى ثنائيةُ الشكلِ الجنسيُّ في حجم الجسد والشكل ولون الفراء. تَظْهَرُ في بعض الأنواع _كقرود الجِبون والبشر الحديثين_ ثنائيةُ شكلٍ جنسيٌّ قليلةٌ، بينما تكون أنواعٌ أخرى _كالجوريلات المعاصرين_ ذواتِ درجةٍ عاليةٍ منْ ثنائيةِ الشكل الجنسي، حيث يزِنُ وزنُ الذكورِ ما يصِلُ إلى ضعفِ وزنِ الإناثِ. تميَّزَتْ الكثيرُ منْ أنواع البشرانيين المبكرين _مثل P. boisei_ بمستوياتٍ عاليةٍ من التباين في وزن الجسد وحجم العضلات وحجم الأسنان والضروس، وكان ذلك بنفس درجة شدة الاختلاف في الجوريلات، وهذا يمثِّل على الأرجح ثنائيةً للشكل الجنسي. بالتالي، ربما كانت إناث P. boisei أقلَّ وزنًا وتعضُّلًا بكثيرٍ منْ الذكور. إنَّ Homo ergaster [البشريّ العاملَ] يظهر فيه مستوىً أدنى بكثيرٍ لثنائيةِ الشكل الجنسي، مشابهٌ لما نراه في البشر الحديثين. في الجوريلات، يترافق المستوى العالي لثنائية الشكل الجنسي مع التنافس بين الذكور، حيث يسيطر ويستبِدُّ ذكرٌ واحدٌ على الوصولِ إلى الإناثِ جنسيًا. وبما أن متحجرات P. boisei يظهر بها مدىً مماثِلٌ من الاختلاف الجسدي، فربما كان نوعهم يمر بتنافس الذكور مع بعضهم أيضًا.






GENUS
PARANTHROPUS
(AUSTRALOPITHECUS)
PARANTHROPUS
BOISEI


PARANTHROPUS BOISEI
(PRIMATES, HOMINIDAE, HOMININAE)
LATE PLIOCENE – MIDDLE PLEISTOCENE
OF EASTERN AFRICA
ROM2994@YANDEX.RU
HYAENODON2@GMAIL.COM
WWW.OTHER-WORLDS.UCOZ.RU
WWW.ROMANYEVSEYEV.DEVIANTART.COM
ROMAN YEVSEYEV





البشريّ صانع الأدوات Homo habilis

سُمِّيَ هذا النوعُ باسم Homo habilis، والذي يعني "البشري الماهر" أو البارع، لأن بعض متحجراته ترافقت مع أدوات حجرية مبكرة.



Homo habilis البشري الماهر هو أولُ نوعٍ عضوٌ في جنسِ البشرِ أو البشريِّنَ Homo ظهوراً في سجِلِ المتحجّراتِ، وتترافقُ متحجراتُه مع أقدمِ تقنيَةٍ لصنع الأدواتِ الحجريةِ. تميَّزَ هذا النوعُ بمخ كبير على نحو متوسط، وبضروسٍ وضواحكَ متواضعةِ الأحجامِ مقارَنةً بأنواعِ البشرانيِّينَ hominins الأقدم.

الاكتشاف

في أوائل ستينيات القرن العشرين، كُشِفَتْ الأرضُ عن شظايا متحجرات في ألدوڤاي جورج، في تنزانيا، منْ رواسبَ أقدمَ قليلًا منَ التي كانَ قد عُثِرَ فيها على "زنج" (P. boisei شبيه البشر الغليظ البويزي، راجع ص 94). وتضمَّنَتْ قحفَ جمجمةٍ مجتزأً وفكًّا سفليًا وعظامَ يدٍ وقدمٍ يسرى كاملة تقريبًا. جُمِّعَتْ أول ثلاثة باعتبارها العينة OH7، أما القدمُ فأُعْطِيَتْ رقمَ العينةِ OH8. في 1961م استنتجَ Louis Leaky لويس ليكي أن تلك الاكتشافات خاصة بنوع مختلف عن P. boisei، خاصة بنوعٍ أقربَ صِلةً بالبشر الحديثين، والذي كان قادرًا على صنع الأدوات الحجرية البدائية، التي عُثِرَ عليها في ألدوڤاي جورج. وفي 1964م، بعد اكتشافات متحجرات أكثر، وصَفَ كلٌّ من Louis Leaky لويس ليكي وعالِمُ السلالات البشرية العتيقة Phillip Tobias فِلِبْ توبياس وعالِمُ المتحجرات John Napier تلكَ المجموعةَ تحتَ مُسمًّى Homo habilis (البشري البارع) أو (صانع الأدوات).



Deinotherium "باللاتينية: الحيوان المرعِب" عُثِرَ على البقايا المتحجرة لأفراد نوع ذلك الثديي الشبيه بالفيل (من رتبة الفيليّات) _والذي كان طول قامته عند الكتف حوالي 4 أمتار_ في كل المواقع الرئيسية في شرق أفريقيا، والتي عُثِرَ فيها على متحجرات بشرانيين/ بشريين، بما في ذلك موقع ألدوڤاي جورج Olduvai Gorge.

Homo habilis

- معنى الاسم: البشري الماهر
- مواقع الاكتشافات: ألدوڤاي جورج Olduvai Gorge في تنزانيا و كوبي فورا Koobi Fora في كينيا، ونهر أومو Omo وهَدَرْ Hadar في إثيوبيا، و Sterkfontein في جمهورية جنوب أفريقيا.



- العصر: منذ ما يتراوح بين 4، 2 إلى 6، 1 مليون سنة ماضية مؤرَّخة باستعمال التأريخات المطلقة من طبقات الرماد البركاني والبازلت فوق وتحت المتحجرات.



- سجل المتحجرات: متحجرات جماجم عديدة وقطع من قحوف الجماجم، وشظايا أيدي وأذرع وأرجل وأقدام وهياكل عظمية غير كاملة.

الفكان والأسنان: أسفل الوجه الخاص Homo habilis أكثرُ نحولًا من الخاص بأنواع Australopithecus (القرود البشرانية الجنوبية) و Paranthropus (أشباه البشر الغلاظ). الضروس والضواحك نحيلة ومقلّلة الحجم ككل، مما ربما يوحي بنظامٍ غذائيٍّ متطلِّبٍ مضغًا أقلَّ أو ربما أغذيةٍ أفضلَ جَوْدةً تؤكَل بكمياتٍ أصغر. القواطع (الأسنان الأمامية) _ وخاصةً الأنياب_ كبار نسبيًّا، ومجمَلُ صفِّ الأسنانِ الأماميِّ مُوسَّعٌ (مُمَدَّد). رغم أن الحنك قصير، فإن منطقة العظم الحامل لجذور الأسنان طويلة ومنفصلة تمامًا عن الفتحة الأنفية. جسم الفك السفلي أقل عمقًا مما في الأنواع الأُسْترالوبِثِكيّة australopithecines، مع ذقن منخفضة، وقاعدة الفك السفلي مستديرة.



فك العينة OH7

الفكوكُ لقايا (اكتشافاتٌ) مفيدةٌ على وجه الخصوص، مثل فك العينة OH7، الذي يحتفظ بالكثير من أسنانه. الأهمية النسبية فيما بين الضروس الخلفية الطاحنة والأسنان الأمامية المُمَزِّقة (القواطع والأنياب) يمكِنُ أنْ تُعَرِّفَنا الكثيرَ عن النظام الغذائي لأسلافنا (وأقاربهم)، وهي توحي بأن Homo habilis (البشري صانع الأدوات) كان يأكُلُ لحمًا أكثرَ مما كانت تفعل الرئيسيّات الأخرى.

العينة OH8 متحجرةُ قدم

هذه العينةُ أحدُ أكثرِ عيناتِ أقدامِ متحجراتِ البشرانيين/ البشريين hominins المعروفة كمالًا على الإطلاق، مفتقِدةً فقط الأصابعَ وجزءً منْ عظم العَقِبِ (الكعب)، وهي خاصة بصغيرِ هومو هابيليس عانى منْ التهابِ المفاصلِ بعد إصابتِهِ بجرحٍ في قدمه.

القدمان: تشبِهُ قدمُ هومو هابيليس في العديدِ منَ النواحي قدمَ البشرِ الحديثِينَ منْ جهةِ محدودية قابليتها للحركة عند معظم المفاصل، ولها (قدم هومو هابيليس) أصابع قصيرة قصيرة وقوس معتدِل. يُرجَّحُ أنَّ إصبع القدم الكبيرة لم تكن تتموضع ملاصقةً لباقي الأصابع الأخرى، على عكس ما هو عليه الحال في أنواع البشريِّنَ Homo اللاحقة.



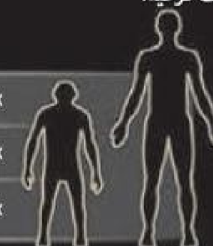
السمات الجسدية

منذ اكتشاف أول متحجرات لـ Homo habilis في أُلدوفاي جورج Olduvai Gorge، اكتُشِفَتْ بعدها ووُصِفَتْ عيناتٌ جديدةٌ من مواقع أخرى عديدة، تتضمَّنُ كوبي فورا Koobi Fora في كينيا وحوضَ نهرِ أومو Omo في إثيوبيا. وقد استُعْمِلَتْ هذه الاكتشافاتُ سويًا مع بعضها لتوصيفِ نوعٍ كانَ -على نحوٍ عامٍّ- صغيرَ القَدِّ (الجسدِ) نسبيًا وذا بنيةٍ أخفَّ مقارَنةً بمعظم الأنواع الأُسترالوبِيثْكِيّة australopithe-cines الأخرى، لكنْ كانَ له مخ أكبر وجسد قادر على المشي على قدمين. كان الذراعان أطول وربما أقوى من الخاصَّيْنِ بالبشرِ الحديثين. رغم ذلك، فهناك تباين في هذه الصفات عبْرَ العيناتِ كافٍ للتسبب في خلاف وجدال. جادلَ بعض علماء الأنثروبولجِي لصالح وضع هذه العينات ضمنَ جنس الأُسترالوبِيثْكُسْ Australopithecus (القرود الجنوبية البشرانية)، وجادل آخرون لصالح تقسيم فئة التصنيف إلى مجموعات فرعية.

Homo rudolfensis



في عام 1972م عثَرَ فريقٌ بقيادة Richard Leaky كان يعمل بجوار بحيرة توركانا في كينيا على العيِّنةِ الجمجمةِ KNM-ER 1470 المتشظِّية لكنها كاملة. لقد كانت لبشرانيٍّ hominin كبيرِ المخِّ ذي سعةٍ قحفيَّةٍ 750- 800 سم مكعب (46- 49 بوصة مكعبة)، ووجهٍ مسطَّحٍ، وعظامٍ وجْنيَّةٍ (خدِّيَّة) متجهة إلى الأمام. لقد صُنِّفَ من حيث المبدإ مؤقَّتًا ضمنَ جنس البشريْن أو البشر Homo، لكن ريتشارد ليكي لم يكن متأكّدًا أنه Homo habilis. وفي عام 1992م، اقترحَ عالِمُ التشريحِ Bernard Wood أنْ توضَعَ العيِّنةُ KNM-ER 1470 في تصنيف جديد، وهو Homo rudolfensis (البشري المعثور عليه بجوار بحيرة رودلف). وفقًا لهذا السيناريو فقد كان هناك نوعان من البشريْن (أو البشر) Homo المبكِّرين عند زمن 1,9 مليون سنة ماضية، كان أحدهما ذا جسدٍ أصغرَ وأكثرَ بدائيةً، والآخرُ أكبرُ جسدًا ومخًا. لم يُتوصَّل إلى إجماع حقيقي بعد، ولا يزالُ النقاشُ مستمرًا .



- الطول: 1 إلى 1,35 متر
- الوزن: متوسط 32 كجم
- حجم المخ: 600- 700 سم مكعَّب

قحف الجمجمة: كان قحف جمجمة Homo habilis مستديرًا وخفيف البنية نسبيًا، ذو سعةِ جمجمةٍ (قحفٍ) تُقدَّرُ بـ 600- 700 سم مكعب (36 إلى 43 بوصة مكعبة). المنطقة الجبهية متسعةٌ مقارَنةً بالأنواع الأُسترالوبِيثْكِيّة، وبعض العينات لها علاماتُ مناطقِ ربطِ عضلاتٍ رقَبيَّةٍ بمؤخّرِ الجمجمةِ.



جمجمة العينة KNM-ER 1813

عُثِرَ على هذه العينة في حالة جيدة نسبيًا. إنها أصغرُ حجمًا من الكثير من مكتشَفاتِ متحجِّراتِ Homo habilis، لكنَّ لها بروزين حاجبين أقوى (أغلظ) مما في العينات الأكبر حجمًا.

الجسد والأطراف: قليلًا ما وُجِدَتْ متحجراتُ Homo habilis مترافِقًا معها متحجرات هياكل عظمية. توحي الأدلة بأن اليد كانت عريضة وذات إبهام كبير قادر على الإمساك بإحكام. رغم أن المشية كانت على الأرجح على قدمين، فربما كانت مختلفة عن الخاصة بالبشر الحديثين.





جمجمة صغيرة

رغم أنه مشابهٌ لأسلافه الأُسترالوبِيثْكِيْين (القرود الجنوبية البشرانية) في نواحٍ أخرى، فقد بدا وجه H. habilis أكثرَ بشريّةً بسببِ فكِّه الأصغرِ وعضلاتِ المضغِ الأصغرِ الخاصةِ به.

يبرز أسفل الوجه إلى الأمام على نحوٍ أقلَّ مما في أنواع البشرانيين الأقدم



الوجه: مقارَنةً بالأنواع الأُسترالوبِيثْكِيّة، فإن وجهه صغير وخفيف البنية. هناك بروز جبهي (حاجبي) عظمي متصل فوق محجري العينين، واللذين كانا متباعدين باتساع. يوجد نتوءٌ عظمي واضح لربط الحاجز الأنفي، وكان الوجه ككل يبرزُ إلى الأمام قليلًا.



نحت الحجارة

يمكن صنع ساطور بنحت أنصال مصنوعة من الحصى المستدير بالطرق عليه باستعمال حجر آخر، للحصول على حافة حادة. هذا يتطلب التعلم والتنسيق الجيد بين العينين واليدين. ربما استُعمِلتْ الأدوات المصنوعة بهذه الطريقة في جزارة الجثث أو تقطيع المواد النباتية.

الآثار

تؤرِّخُ أقدمُ تكنولوجيا أدواتٍ حجريةٍ _من جونا Gona في إثيوبيا_ بـ 2,5 مليون سنة ماضية تقريبًا. تتألف هذه المجموعاتُ من أنصالٍ وألبابِ الصخورِ والمطارقِ الصخرية. وُصِفَتْ صناعةُ الأدوات الألْدوڤاوية النمطية Oldowan (النموذجية الممثِّلة للنمط) لأولِ مرةٍ منْ قِبَلِ ماري ليكي Mary Leaky في منطقة ألْدُوڤاي جورج Olduvai Gorge. تقليديًّا، يُعتقَدُ أنَّ صناعةَ الأدواتِ الحجريةِ سِمةٌ مميِّزةٌ للبشريين Homo المبكرين، لكن القليل من مجموعات الأدوات الحجرية تترافق مباشرةً مع متحجرات البشريين. يُعيدُ علماءُ الأنثروبولُجي (السلالات البشرية) النظرَ فيما إذا كانت أنواعٌ أُخَرُ _بما فيها Paranthropus boisei شبيه البشر البويزي_ قد صنَعَتْ أو استعمَلَتْ أدواتٍ حجريةً، وأيضًا ما إذا كانت قد صُنِعَتْ أدواتٌ منْ موادٍ قابلةٍ للهلاكِ كالعيدان وأوراق الشجر يمكن أن تكون سبقَتْ تاريخيًّا استعمالَ الحجارة.

الأدوات الألْدوڤانية (أو الألْدوانية) Oldowan.

انجذبَ لويس وماري ليكي Louis and Mary Leaky (انظر ص94) في الأول إلى العملِ في وادي ألْدُوڤاي جورج Olduvai Gorge بسبب غناه الأثري، وخاصةً اكتشافات الأدوات الحجرية المصنوعة من البازلت والكوارتز (المرو) والـ quartzite التي استُخرِجَتْ من رواسبَ جيولُجيَّةٍ عتيقةٍ للغاية تؤرِّخ بما بين 2,2 و 1,7 مليون سنة ماضية. جُمِعَتْ عدةُ آلافٍ منَ المصنوعاتِ منْ خلالِ مسحِ السطحِ ومن خلال التنقيب. درَسَتْها ماري ليكي بعنايةٍ، وكانت أول من وصفَ وسمَّى أنماطَ وأنواعَ الأدواتِ، كالسواطير والمطارق الصخرية وغيرها، والتي صارت تُعْرَفُ سويًّا بصناعة الأدوات الألْدوڤانية (أو الألْدوانية) Oldowan. لقد استُعْمِلَتْ هذه التكنولوجيا البسيطة الفعَّالة الخاصة بالأدوات الحجرية لمدة 700 ألف سنة على الأقل عَبْرَ أفريقيا ما تحتَ الصحراءِ الكبرى.

أنماط الأدوات

صُنِعَتْ أقدمُ الأدواتِ الألْدوڤانية على نحو رئيسي من الحصى أو الصخور الصلبة كالبازلت والكوارتز والكوارتزيت quartzite ولتي صُنِعَت بالطَرْقِ بمطارقَ صخريةٍ لإنتاجِ ألبابِ صخورٍ وأنصالٍ للتقطيع.



Olduvai Gorge ألْدوڤاي جورج

هو وادٍ منحدرُ الجوانبِ ذو تفريعتين في سهول سِرِنْجِيتي Serengeti في تَنْزانيا، وهو بطول حوالي 48 كم (30 ميلًا) وعمق 90 مترًا (300 قدم). وصفَهُ المستكشفون الغربيون أولَ مرةٍ عامَ 1911م، وقد صارت تلك المنطقةُ معروفةً بسبب تكنولوجيا الأدوات الحجرية الخاصة بها ومتحجرات أشكال الحياة الحيوانية الثديية العتيقة، وفي عام 1931م شرَعَ لويس ليكي Louis Leaky في بعثته إلى المنطقة.

إنَّ جيولوجِيَّةَ وادي ألْدوڤاي جورج معقَّدة، لكونها مكوَّنةً إلى حدٍّ كبيرٍ منْ رواسبَ رسوبيةٍ بحيريةٍ، وتدفقات لاڤا (حُمَمٍ مصهورةٍ) ورواسبِ رمادٍ بركانيٍّ، والتي كانت تمرُّ _عَبْرَ الزمنِ_ بتبدُّلاتِ الصدوعِ وتتعرَّضُ للتعرية. ولأن هذه الطبقات البركانية قابلة للتأريخ (انظر ص 10)، فإم مجمل تسلسل الرواسب في ألْدوڤاي قد ثبتَ أنه نفيسٌ لعلمِ الآثار. الموقع مقسَّم إلى سبعِ طُبَيْقاتٍ رئيسيةٍ، أقدمها الطُّبَيْقة 1 التي استُخْرِجَتْ منها جمجمةُ العينةِ OH5 الخاصة بالنوع Paranthropus boisei [شبيه البشر البويزي] الملقب بزنج Zinj في عام 1959م. ولقد عُثِرَ على البقايا المتحجِّرة المتشظِّية الخاصة بأكثر من 50 بشرانيًّا/ بشريًّا hominins في هذه الطُّبَيْقاتِ، مؤرَّخةً بما بين 1,75 مليون إلى 15000 سنةٍ ماضيةٍ، مما يجعله أحدَ أكثرِ سجلاتِ التطورِ البشريِّ المعروفةِ تواصليةً.



فحص الطبيقات

لويس ليكي (المنحني) يفحصُ أدلةً معرَّاةً على مكانِ معسكرٍ بشريٍّ hominin في طبقات الطمي والرماد البركاني الخاصة بالطُّبَيْقة 1 في ألْدوڤاي جورج، عامَ 1962م.



طُبَيْقات ألدوڤاي جورج

حدَّدَها إلى حدٍّ كبيرٍ عملُ عالِمِ الجيولُجِي Richard Hay، كطُبَيْقاتٍ مميَّزةٍ لسجِلِّ وادي Olduvai Gorge وفقًا لفترات الترسب والتعرية وتغير الخلفية الطبيعية. بالإضافة إلى الطُّبَيْقات 1 إلى 4، فهناك ثلاث طبيقات لاحقة، هي الـ Masek والـ Ndutu والـ Naisiusiu. وقد اكتُشِفَتْ متحجرةُ هيكلٍ عظميٍّ كاملٍ للإنسان العاقل Homo sapiens في طُبَيْقَةِ Naisiusiu.

	الجيولجِيَّة	سجل المتحجرات
الطبيقة 4	تنقسم إلى طبيقة سفلى من الطمي والحجر الرملي وكنجلوميرات conglomerates (رصيص، مدملك، تكتلات)، وطبقة عليا من رواسب رماد بركاني.	متحجرات حيوانات، أدوات أشيولية متأخرة العصر later Acheulian، وأدلة على Homo erectus البشري منتصب القامة، لكن اكتشافات البشريين/ البشرانيين hominins أندر مما في الطبقتين 1 و2.
الطبيقة 3	رواسب مجرى ماء ورواسب ذرَّتْها الرياحُ مترسبةٌ بعد تحركاتٍ للأرض وبعدما كان مناخٌ جافٌّ قد أزال البُحَيْرةَ	متحجرات حيوانات، وأدوات أشيولية متأخرة العصر ، وأدلة على Homo erectus، لكن اكتشافات البشريين/ البشرانيين أندر مما في الطبقتين 1 و2.
الطبيقة 2	رواسب تدفقاتِ حُمَمٍ (لاڤا) ورماد بركاني ورواسب أخرى مترسبة على قاعِ حوضِ بحيرةٍ عتيقةٍ	متحجرات حيوانات، وبقايا متحجرة لـ Paranthropus boisei و Homo habilis و Homo erectus شبيه البشر البويزي والبشري صانع الأدوات والبشري منتصب القامة، وأدوات ألْدوڤانية متأخرة وأشيولية مبكرة.
الطبيقة 1	رواسب تدفقاتِ حُمَمٍ (لاڤا) ورماد بركاني ورواسب أخرى مترسبة على قاعِ حوضِ بحيرةٍ عتيقةٍ	متحجرات حيوانات، وبقايا متحجرة لـ Paranthropus boisei و Homo habilis، وأدوات ألْدوڤانية فظّة بدائية مصنوعة من الحصى، وأدلة على مواقع معسكرات (سُكنى)

المجموعات الأثريّة

المجموعة الأثرية هي مجموعة من المواد (الآثار) يُعثَرُ عليها مترافِقةً مع بعضِها البعضِ والتي تُمثّلُ نتيجةَ نشاطٍ بشريٍّ. في حالة الأدوات الأُلدوفاوية (الألدوانية Oldowan)، تتنوَّع سماتُ المجموعاتِ الأثريةِ عبْرَ المواقعِ، فبعضها به تراكمات كثيفة للأدوات الحجرية، بينما لِمواقعَ أخرى انتشارٌ ضئيلٌ للآثارِ، ويَسُودُ بعضَ المواقعِ نوعٌ معيَّنٌ من الأدوات، أو تظهر فيها أدلة على التَّجْوِيَةِ (التعريةِ). يُمْكِنُ استعمالُ تلكَ التفاصيلِ لتفسيرِ (لفهمِ) الموقع، فربما تدُلُّ على طولِ الفترةِ الزمنيةِ التي سُكِنَ فيها الموقعُ، أو على ماهيَّةِ الأنشطةِ التي حدثَتْ فيه.

تحتوي الكثيرُ منَ المواقع الأُلدوفاوية على مجموعات أثرية تضُمُّ كلًّا منَ الأدوات الحجرية ومتحجرات هياكل عظمية لحيوانات، وتفسيرِ العلاقة بين الاثنين مليءٌ بالخِلافِ. كمثالٍ، احتوَى موقعٌ في وادي أُلدوفاي جورج Olduvai Gorge يُدْعَى FLK شَمال 6 على متحجِّرةِ هيكلٍ فيليٍّ. متحجِّرةُ الفيليِّ شبهُ كاملةٍ، عدا النابين والجمجمةِ، لكن العظام محرّكةٌ عن مواضعِها. لقد عُثِرَ على أكثرَ من مئةِ أداةٍ حجريّةٍ قُرْبَ جسدِهِ، واقترَحَ علماءُ في الأنثروبولُجيِ عديدون تفسيراتٍ مختلفةً لذلك الموقعِ. ففي 1971م، وصفَتْه ماري ليكي Mary Leakey بأنه موقعُ جزارةٍ حيثُ عالَجَ البشريُّونَ hominins صيدَهُم. منذُ ذلك الحينِ، أبْلَغَ آخَرونَ عن علاماتِ قَطْعٍ وعلاماتِ عضٍّ منَ اللواحمِ (المفترساتِ) على العظام، مما يقترح أن البشريِّين كانوا متقمّمينَ. اقتُرِحَ مؤخَّرًا أن البشريِّنَ ربما لم يعالجوا بقايا الفيليِّ في هذا الموقعِ على الإطلاق.

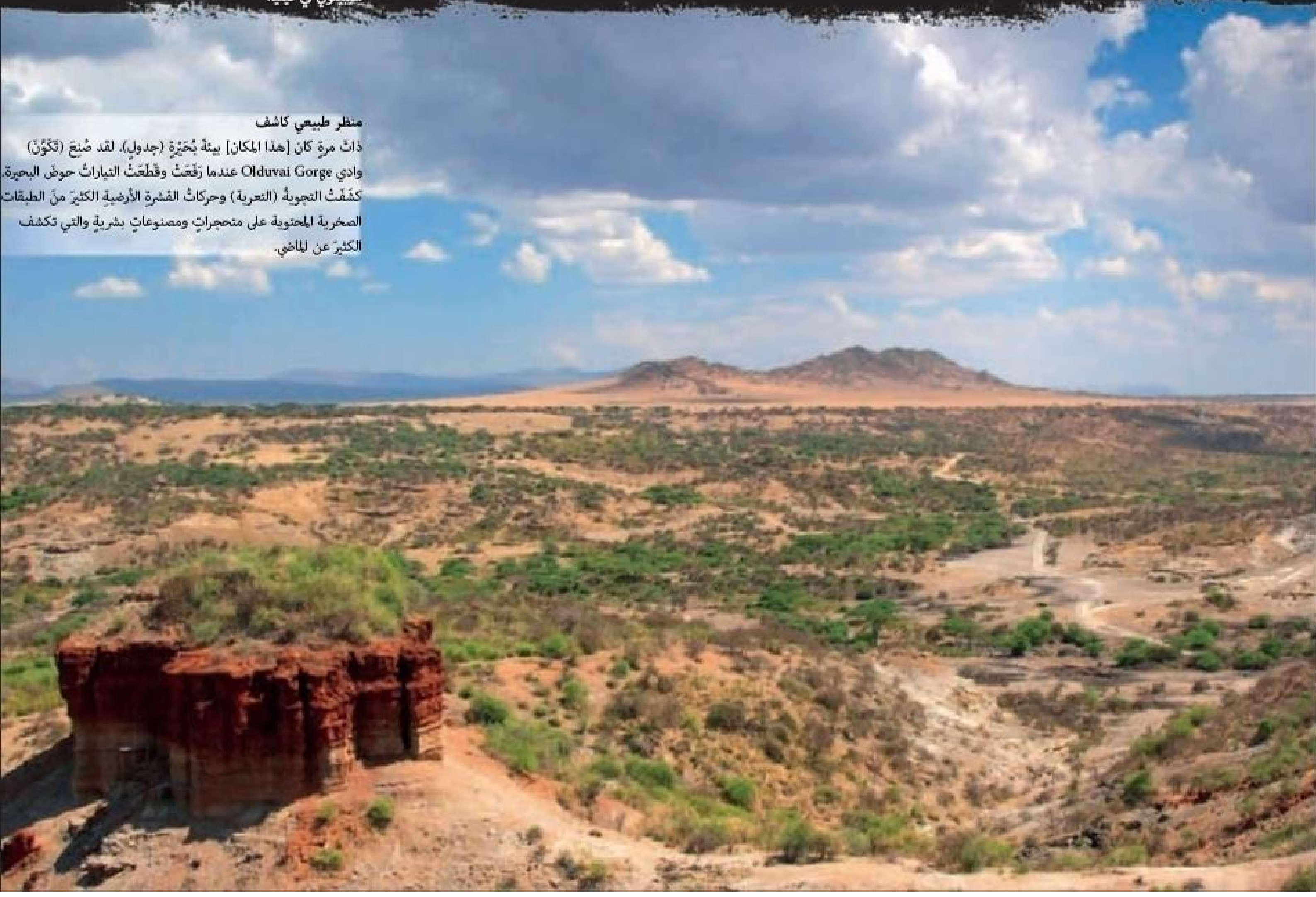


مخطَّطٌ لسطحِ موقعٍ

عندَ القيامِ بتنقيبٍ، يُصنَعُ سجلٌ شديدُ التدقيقِ للمواضعِ الدقيقةِ التي وُجِدَتْ فيها الأشياءُ. يُظهِرُ هذا الرسمُ التخطيطيُّ للموقعِ ـبناءً على رسمِ رسَمَتْهُ ماري ليكيـ الهيكلَ العظميَّ للفيليِّ في موقع ألوفاي/ FLK شمال 6 مُحاطًا بعظامِ حيواناتٍ أخرى متحجرةٍ وحُطامِ أدواتٍ حجريّةٍ (النقاط السوداء).

عظام فيل

متحجرة الفيل المعثور عليها في أُلدوفاي هي للنوع Elephas reckt، وهو قريب تطوري منقرض للفيل الآسيوي. هذه المجموعة الخاصة بعظامه محفوظة حاليًا في الحديقة الوطنية في Sibiloi سيبيلوي في كينيا.



منظر طبيعي كاشف

ذاتَ مرةٍ كان [هذا المكان] بيئةَ بُحَيْرةٍ (جدولٍ). لقد صُنِعَ (تَكَوَّنَ) وادي Olduvai Gorge عندما رَفَعَتْ وقَطَعَتْ التياراتُ حوضَ البحيرة. كشَفَتْ التجويةُ (التعرية) وحركاتُ القشرةِ الأرضيةِ الكثيرَ منَ الطبقاتِ الصخرية المحتوية على متحجراتٍ ومصنوعاتٍ بشريةٍ والتي تكشف الكثيرَ عن الماضي.



Homo habilis

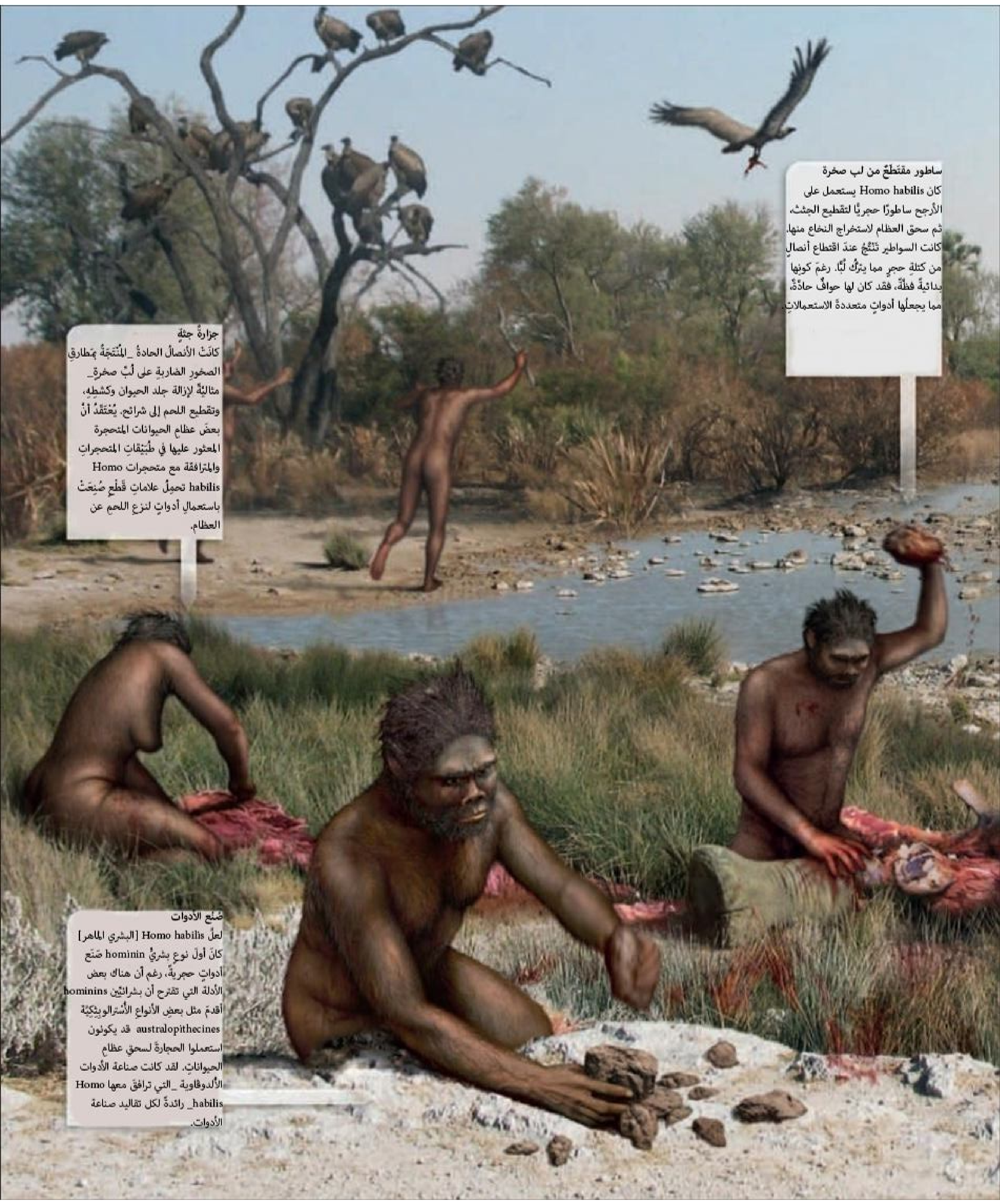
مجموعة من أفراد البشري صانع الأدوات Homo habilis تجتمع حول جثة خرتيت جازِرينَ اللحمَ باستعمال الأدوات الحجرية الأُلدوڤاوية (الأُلدُوَانية Oldowan).

صائد أم مُتَقَمِّم

ما إذا كان Homo habilis البشري صانع الأدوات قد اصطاد الحيواناتِ بنشاطٍ أم تقمَّمَ على بقايا فرائسِ اللواحمِ (المفترسات) الكبيرة أمرٌ غير مؤكَّد. يرى بعضُ العلماءِ الصيدَ كنشاطٍ هامٍّ في سياق تطور البشريين homin-ins المبكِّرين، حيث أنه يتطلب التعاون والتخطيط المُسبَق والمهارات الجسدية. ما إذا كانHomo habilis قد امتلكَ كلَّ هذه القدراتِ محلُّ خلافٍ مستمرٍّ.

رواسب بُحيرِيَّة

عُثِرَ على متحجرات Homo habilis المستخرجة من موقع من وادي Olduvai Gorge في تنزانيا من طبقاتِ تربةٍ تكوَّنَتْ منْ رُسابةٍ (رواسبِ) بحيرةٍ (جدولٍ) صغير(ة) كانت قد تكوَّنَتْ في المنطقة منذ حوالي مليوني سنة ماضية. لقد تقلَّبَ مستوى مياهِها بدرجةٍ كبيرةٍ عبْرَ الفصول، صانعةً أحيانًا أراضيَ معشوشبةً مغمورةً بالماء حولَ حوافِّها.


ساطور مقتَطعٌ من لب صخرة
كان Homo habilis يستعمل على الأرجح ساطورًا حجريًا لتقطيع الجثث، ثم سحق العظام لاستخراج النخاع منها. كانت السواطير تُنتَجُ عندَ اقتطاع أنصالٍ من كتلةِ حجرٍ مما يترُكُ لُبًا. رغمَ كونِها بدائيةً فظّةً، فقد كان لها حوافٌ حادّةٌ، مما يجعلُها أدواتٍ متعددةَ الاستعمالاتِ.
جزارةُ جثةٍ
كانَتْ الأنصالُ الحادةُ _المُنْتَجَةُ بِمَطارقِ الصخورِ الضاربةِ على لُبِّ صخرةٍ_ مثاليّةٌ لإزالةِ جلدِ الحيوانِ وكشطِهِ، وتقطيعِ اللحمِ إلى شرائحَ. يُعْتَقَدُ أنَّ بعضَ عظامِ الحيوانات المتحجرة المعثورِ عليها في طُبَيْقَاتِ المتحجراتِ والمترافقةِ مع متحجرات Homo habilis تحمِلُ علاماتِ قَطْعٍ صُنِعَتْ باستعمالِ أدواتٍ لنزعِ اللحمِ عن العظامِ.
صُنْعُ الأدوات
لعلَّ Homo habilis [البشري الماهر] كانَ أولَ نوعٍ بشريٍّ hominin صَنَعَ أدواتٍ حجريةً، رغم أن هناك بعض الأدلة التي تقترح أن بشرانيّين hominins أقدمَ مثل بعضِ الأنواعِ الأُسْترالوبِثِكِيّة australopithecines قد يكونون استعملوا الحجارةَ لسحقِ عظامِ الحيواناتِ. لقد كانت صناعةُ الأدوات الأُلدوفاوية _التي ترافقَ معها Homo habilis_ رائدةً لكلِ تقاليد صناعة الأدوات.



إعادة إنشاء

قيمَ بعملِ نموذجٍ لهذه الأنثى البالغة بِناءً على متحجرة الجمجمة KNM-ER 1813 من Koobi Fora كوبي فورا في كينيا. وهي إحدى أكمل جماجم Homo habilis المعروفة، وتؤرَّخُ بزمن حوالي 85, 1 مليون سنة ماضية. إنها الأصغر حجمًا من بين العديد من الجماجم المعثور عليها عند بحيرة توركانا Turkana، وقد دَفَعَ اكتشافُها بعضَ علماءِ الأنثروبولُجِي إلى تقسيم الاكتشافات الأحفورية من ذلك العصر إلى نوعين مستقلين، وهما Homo habilis و Homo rudolfensis. ولأن هذه الجمجمة لم يرافقها فكٌ سفليٌّ، فإن صانعي النموذج استعملوا الفك السفلي العينة OH13 المعثور عليه في أُلدوفاي جورج Olduvai Gorge في تَنْزانيا، والذي يُؤَرَّخُ بحوالي 7, 1 مليون سنة ماضية، كأساسٍ لإعادةِ إنشاءِ فكِّها.



الجانب الأمامي
الجانب الأمامي الأيمن
العينان تتموضعان بعيدتين عن بعضهما باتساع
فك سفلي صغير ذو أسنان شبيهة بالبشرية جدًّا
عضلات المضغ المتصلة بالعظام الوِجْنِيّة (الخَدِّيّة) وبقمة الجمجمة أصغر بكثير مما في الأنواع الأُسْترالوبِثِكِيّة (القرود الجنوبية البشرانية)، مما يجعلُ الوجهَ أنحلَ (أضيَقَ)
الفك أكثر استدارةً مما في البشرانيين الأقدم
العظام الوجنية والأنفية التي أُعِيدَ على أساسِها بناءُ الأنف الخارجي تتموضع في أسفلِ الوجهِ
الجانب الأيسر
بدايات [تطوُّرِ جبهةٍ وعظمٍ جبهيٍّ ذي توجُّهٍ أكثرَ رأسيَّةً
الجانب الأمامي الأيسر
الأنف عريض وبارز نسبيًّا
الأنف والفم منفصلان بشفة عليا عميقة
الوجه أقصر من وجوه الأنواع البشرانية الأقدم



Homo georgicus البشريّ الجورجيَ

مُمَثَّلًا بمجموعةٍ من المتحجرات من موقعٍ وحيدٍ في جورجيا، فقد كان البشري الجورجي أحد أوائل الأنواع البشرية التي غادَرَتْ أفريقيا.



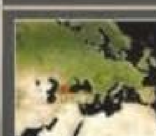


جمجمة في موقع اكتشافها
علماء آثار يفحصون جمجمة Dmanisi التي عُثِرَ عليها في رواسبَ عميقةٍ مليئةٍ بمتحجراتِ حيواناتٍ منقرضةٍ أخرى، كأنواعٍ من الظباء والذئاب والقططيّات الكبيرة. توحي حالةُ الحفظِ الجيدةُ بأن تلك الأجساد غُطِّيَتْ سريعًا بعد موتها.

النوع Homo georgicus البشري الجورجي محلُّ خلافٍ. تمثِّلُ متحجِّراتُ دمانيسي Dmanisi أقدمَ مجموعةٍ سكانيةٍ بشريويةٍ hominin أوروآسيوية مؤرَّخة جيدًا. ما إذا كان هذا الاكتشاف يمثِّلُ نوعًا جديدًا مستقلًا أم لا أمرٌ غيرُ واضحٍ، لكن هذا الاكتشاف ذو أهمية كبيرة لفهمنا للهجرات البشريوية المبكرة.

Homo georgicus

- معنى الاسم: البشري الجورجي
- الموقع: Dmanisi دمانيسي- جورجيا



- العصر: منذ 8, 1 مليون عام ماضٍ، بالتأريخ الإشعاعي للطبقات البركانية ومغناطيسية الأرض القديمة Paleomagnetism ودراسة متحجرات الحيوانات الموجودة في الموقع.



- سجل المتحجرات: ثلاث جماجم متحجرة مع فكوكها السفلية، وجمجمة متحجرة بدون فك سفلي، وفك سفلي، وشظايا عديدة من أجزاء هيكل الجسد العليى(ا) والسفلى، بما في ذلك عظامُ أذرعٍ وأرجلٍ وأيدٍ وأقدامٍ.

الاكتشاف

يقع موقع الاكتشافات الأنثروبولُجِيَّة العتيقة في دمانيسي Dmanisi فوقَ أنقاضِ مدينةٍ قديمةٍ، على بعد حوالي 85 كم (53 ميلًا) جنوبيَّ غربِ Tbilisi في جورجيا. ففي عام 1983م، وجد علماء آثار القرون الوسطى هناك متحجراتِ عظامِ حيواناتٍ منقرضةٍ. أكَّدَ اكتشافُ أدواتٍ حجريةٍ الظنَّ بأنَّ الأنقاض (الأطلال) تغطِّي موقعًا أقدمَ، وكَشَفَ التنقيبُ في الرواسبِ ذاتِ عمرِ الـ 7, 1 إلى 8, 1 مليون سنة ماضية عظمَ فكٍّ بشريُويٍّ متحجِّرٍ في عام 1991م. ومنذ ذلك الحين جُمِعَتْ متحجراتٌ تمثِّلُ ذكورًا وإناثًا وأطفالًا. في البدء افتُرِضَ أنها تمثِّلُ مجموعةً سكانيةً أوربيةً من Homo erectus البشري منتصب القامة. وفي عام 2002م وُصِفَتْ المتحجِّراتُ باعتبارِها تمثِّلُ نوعًا جديدًا هو Homo georgicus البشري الجورجي، مع اعتبار عظمة الفك الكبيرة D2600 تمثِّلُ العينةَ النموذجيةَ. ثم في 2006م، أرجَعَ تقييمٌ جديدٌ آخَرُ معظمَ المتحجراتِ إلى Homo erectus. من الأسباب التي تُشْعِلُ الخلافَ تنوُّعُ أحجامِ الأجسادِ، بالإضافة إلى البِنْيَة الخفيفة للجماجم مقارَنةً بـ Homo erectus الآسيوي.



غنيمة المتحجرات
في موقع دمانيسي Dmanisi خاضَ علماءُ الأنثروبولُجِي تجربةً غيرَ معتادةٍ في التنقيب عبر جدران أطلال موقع من القرون الوسطى يقع فوق رواسب أقدم بكثير محتوية على متحجرات.

المغنطيسية الأرضية القديمة: دراسة وتحليل قوة مغنطيسية الأرض في أثناء عملية تكوين الصخور لمعرفة القوة المغنطيسية في الماضي، ويشملُ ذلكَ دراسةَ الحقولِ المغنطيسيةِ المحيطة بالجزيئات المغنطيسية الموجودة في الصخور القديمة.

السمات الجسدية

تقدم متحجرات دمانيسي Dmanisi سجِلًا هامًّا لأقدم مجموعةٍ سكانيةٍ بشريوية معروفة غادرَتْ أفريقيا. تتضمَّنُ المجموعةُ جماجمَ ذكورٍ وإناثٍ، وأسنانًا كثيرةً، وعظامًا من مختلف أجزاء الجسد، فهي تعطينا تَبْصِرَةً رائعةً خلّابة لبيولُجِيَّة وصحة وأنماط حياة أولئك البشريِّين. لقد قُدِّرَتْ القامةُ وحجمُ الجسدِ منْ قياساتٍ لعظام الأذرع والأرجل، وقد كانوا [البشريون الجورجيون] أصغرَ حجمًا من معظم الأنواع البشرية اللاحقة. كانت نِسَبُ أطرافِهم مشابِهةٌ للبشر الحديثِين ولأقدم أنواع البشرين Homo الأفريقيين، لكنْ كانَ لهم سعةٌ قحفِ جمجمةٍ متواضعٌ، والذي يتقاطع مع المقاييس الخاصة بـ Homo habilis البشري صانع الأدوات، لكنْ كانَ أقلَّ من المقياس المتوسط الخاص بـ Homo erectus البشري منتصب القامة.





أمخاخ صغيرة الأحجام

متوسط حجم المخ الخاص بعينات دمانيسي قليل جدًا، وقريب للخاص بـ Homo habilis، لكن شكل الوجه والفكين يظهرن تشابهاتٍ مع بعض عينات Homo erectus

الجماجم: الجماجم صغيرات الأحجام نسبيًا، مستطالات قليلًا، ولها جؤجؤ (منطقة وسط keel) غليظ ممتد من الأمام إلى الخلف على طولِ خطِ وسطِ قحفِ الجمجمةِ. قاعدة الجمجمة عريضة، ومؤخرتها ملساء (مسوّاة) مستديرة خفيفة البنية. يمتد البروز الجبهي على محجري العينين، لكنه غليظ باعتدال. ولها عظام أنفية ضيقة، لكن منطقة الفك العلوي بارزة إلى الأمام على نحوٍ خفيفٍ.



الجِذْع: لقد عُثِرَ على فقراتٍ متحجِّرةٍ كثيرةٍ، تمثِّل الرقبةَ والقفصَ الصدريَّ والأجزاءَ السُّفلى من العمود الفقري. إن لها كلها أسطحَ وصلٍ كبيرةً نسبيًا، ونِسَبًا أشبه بالخاصة بـ Homo erectus [البشري منتصب القامة] مما هي إلى الأنواع الأُسْترالُوبِثِكِيَّة، مما يوحي بنوع حديث من انحناء العمود الفقري. وعلى النقيض، فلدى بشريَّي hominins دمانيسي Dmanisi الجورجية تشريحٌ للطرفين العلويين أكثر شبهًا بالخاصين بالأنواع الأُسْترالُوبِثِكِيَّة (من جهة الشكل والتركيب) مع درجة منخفضة من الانثناء في عظام العضد (عظم الذراع العلوي).





أنثى صغيرة الحجم

أحد متحجرات الهياكل العظمية غير الكاملة ويُرَجَّحُ أنها كانت لأنثى مقارِبة للبلوغ. تُظْهِرُ بعضُ العظامِ نموًّا غيرَ مكتمِلٍ، وربما ترافقت مع جمجمة خفيفة البنية. ولم تكن ضروس "العقل" قد بزغَتْ لديها على نحوٍ كامل.



الجزء السفلي من الجسد

كل عظام الرِجْل والكثير من عظام القدم مُمثَّلة (موجودٌ لها عيناتٌ) في مجموعة المتحجرات. عظمة الفخذ مائلة تحت الجسد للتمكن من توازن جيد. أطوال العظام المركَّبة الخاصة بالطرفين السفليين حديثة على نحو جوهري، وتوحي القدم _التي كان فيها إصبع القدم الكبير موازيًا لباقي الأصابع الأخرى كما في البشر_ بأن طريقة المشي كانت على الأرجح كفوءة للغاية، مشابهة للخاصة بالبشر الحديثين. رغم ذلك، فهناك بعض الأدلة على أن المشية على قدمين في المجموعة السكانية البشريوية في Dmanisi لم تكن مطابقةً للمشية الخاصة بنا. أحد أمثلة الأدلة يوجد في القدم، والتي كانت متجهة إلى الداخل، مما يدل على توزُّعٍ للحِمْلِ أكثرَ تساويًا مما يُرَى في مشي البشر الحديثين.



أقواس القدم: تشكِّل عظامُ أمشاط الأقدام أقواسًا عريضةً طويلةً مشابِهةً جدًّا للخاصة بالبشر الحديثين. إنها أساسية للمشي الكفؤ على قدمين لأنها تتحمَّل الوزنَ وتمكِّنُ منْ دفعٍ جيدٍ في أثناء ضغط أصابع الأقدام.

عناية داعمة مساندة



إحدى أفضل الجماجم المتحجرة حفظًا وأكثرها إثارةً للاهتمام مما وُجِدَ في دمانيسي Dmanisi هي جمجمة فرد عجوز والذي عاش لبعض الزمن بغير أسنان على الإطلاق. عندما تُفْقَدُ الأسنانُ في أثناء الحياة تُمْتَصُّ التجاويفُ الفارغةُ في العظام وتصنع شكلًا مجوَّفًا للفك على نحو مميز. للحياة حتى ذلك العمر، فلا بد أن ذلك الفرد قد عاش ضِمْنَ مجموعةٍ اجتماعيةٍ داعمةٍ.



إعادة إنشاء

يقوم هذا التصوير لـ Homo georgicus البشري الجورجي على أساس عينة الجمجمة المتحجرة D2700، والتي يوحي حجمها الصغير وسِماتُها الرقيقةُ نسبيًّا بأنها ربما كانت لأنثى. كانت الجمجمة D2700 واحدةً من خمس جماجم متحجرة عُثِرَ عليها في دمانيسي Dmanisi في جورجيا، فيما بين الأعوام 1991 و2005م. ومؤرَّخًا بزمن حواليْ 8, 1 مليون سنة ماضية، فإنَّ موقعَ دمانيسي أقدمُ موقعٍ معروفٍ للبشريِّين خارجَ أفريقيا. رغم أن المتحجرات قد صُنِّفَتْ في نوعٍ خاصٍّ بها، فإن الكثير من علماء الأنثروبولُجِي يعتقدون أنهم كانوا تباينًا وراثيًّا لـ Homo ergaster [البشري العامل] و/ أو Homo erectus [البشري منتصب القامة]. في حين جادل البعض بأن الجمجمة D2700 تبدو شبيهةً بالجمجمة KNM-ER 1813، المنسوبة حاليًّا إلى Homo habilis [البشري الماهر صانع الأدوات] (انظر ص 106- 107).


الجانب الأمامي الأيمن
الجدران العلوية للجمجمة تميل إلى الداخل، بدلًا من أنْ تكونَ متوازيةً كما في البشر الحديثين
الجانب الأمامي
وجه قصير ضيق
لا ذقن مميَّزة واضحة
مؤخر الجمجمة مستدير جدًّا، بدون "كعكة" النِيَنْدِرْتاليِّين ولا التَزَوِّي (الثنية) الخاص(ة) بـ Homo erectus البشريين منتصبي القامة
الجانب الأمامي الأيسر
بروزان جبهيان عظميان صغيران ونحيلان نسبيًّا فوق العينين
الجانب الأيسر
المنظر الجانبي للفك السفلي أكثر استقامةً مما في الأنواع البشرانية/ البشرية الأقدم



Homo ergaster البشري العامل

لأنه كان بنفس طول البشر المعاصرين، وذا بنية مشابهة لهم، فإن Homo ergaster بدا مختلفًا جدًّا في مظهره عن أسلافه الشبيهين بالقرود العليا.



Homo ergaster البشري العامل

Homo ergaster البشري العامل، سُمِّيَ كذلك نظرًا لمجموعات الأدوات الحجرية الوافرة التي عُثِرَ عليها أحيانًا مترافقةً مع هذا النوع. وقد كان أول نوع بشري يُظْهِرُ شكلًا للجسد وقامةً (طولًا) ونِسَبَ أطرافٍ حديثةً شبيهةً بالخاصة بالبشر. كان لهذا النوع على الأرجح طريقة مشي وجري شبيهة جدًا بالخاصة بنا.

الاكتشاف

كانت أول عينة توصَفُ على أنها لـ Homo ergaster البشري العامل فكًّا سفليًا محفوظًا جيدًا (العينة KNM-ER 992) التي عُثِرَ عليها في 1971م في Ileret في شرق بحيرة توركانا، في كينيا. لقد تُعُرِّفَ منذ ذلكَ الحينِ على جماجم متحجرة أخرى لكلا الجنسين، لكنْ حتى الآنِ فإن أكثرَ العيناتِ روعةً هي العينة KNM-ER WT 15000، وهي هيكل عظمي متحجر لفتى مراهق كامل على نحو رائع ملفت للنظر، والذي يُعْرَفُ أيضًا بفتى توركانا أو فتى ناريوكوتوم Nariokotome، الذي اكتشَفَه في 1984م عالِمُ الأنثروبولُجِي الكينيُّ Kamoya Kimeu في غربيِّ بحيرة توركانا، ووصفه فريقٌ متعاونٌ من الباحثين ترأسَهم عالِمُ الأنثروبولُجِي البريطاني Alan Walker وعالِمُ الأنثروبولُجِي الكيني ريتشَرد ليكي Richard Leakey. ولقد صنَّفَ عالِمُ السلالاتِ البشرية العتيقة paleoanthropologist البريطاني Bernard Wood هذه العينةَ التي تعود إلى 1,5 مليون عام ماضٍ في فئة Homo ergaster [البشري العامل]. يفتقد الهيكل العظمي المتحجر فقط عظمَ العضدِ الأيسرِ والكعبرة (العظم الخارجي الأقصر للساعد) والزند وعظام الأيدي والأرجل، ولذلك فقد مَنَحَ العلماءَ تبصُّرًا غيرَ مسبوقٍ بِنِسَبِ أجزاء الجسد والآليات الحيوية والنمو الخاصات بهذا النوع البشري.



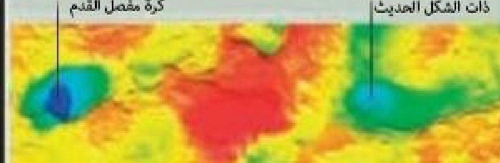
صائدو المتحجرات
كانَ Kamyoya Kimeu (على اليمين) فردًا من الفريق الذي قادَهُ Richard Leakey (على اليسار)، عندما اكتشَفَ صبيَّ توركانا، وهو أشهر عينات Homo ergaster [البشري العامل] كلها.



مركز أبحاث كوبي فورا Koobi Fora
يقع مركز الأبحاث في كوبي فورا على الجانب المقابل لبحيرة توركانا في كينيا والتي عُثِرَ في منطقتها على فتى توركانا. إن موقع كوبي فورا ثريٌّ بالمتحجرات، وهو حاليًا جزءٌ من حديقة سيبيلوي Sibiloi الوطنية، وهي من مواقع اليونيسكو للتراث والآثار.

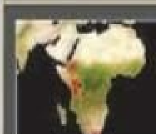
أقدم دليل على قدم حديثة شبيهة بالخاصة بالبشر

لقد عُثِرَ على مجموعاتٍ عديدةٍ منْ آثارِ سيرِ أقدامٍ بشريويَّةٍ hominin، يُعتقَدُ أنها إما لـ Homo ergaster [البشري العامل] أو Homo erectus [البشري منتصب القامة]، في التكوينِ الجيولُجيِّ لكوبي فورا Koobi Fora، قُرْبَ Ileret في كينيا. كشف المسح بالليزر والفحص لهذه الآثار عن أدلة على تشريح أقدام حديث شبيه بالخاص بالبشر يعود إلى زمن مبكِّر منذ 1,51 مليون سنة ماضية. تُبَرْهِنُ الآثارُ على أن إصبع القدم الكبير لدى الماشين كان موازيًا ومُصْطَفًّا مع باقي أصابع القدم نسبيًا بدلًا من أن يكون منفصلًا منفرجًا مقابِلًا لباقي الأصابع. أظهرت الآثار أيضًا أن الماشين كان لهم أقواس أقدام واضحة تمامًا ونمط معتاد (كالبشريّ) لتوزُّعِ الوزن، متنقِّلًا من الكعب إلى المفصل الكروي للقدم، كما نرى في مشي البشر الحديثين.



Homo ergaster

- معنى الاسم: البشري العامل
- المواقع: مواقع عديدة في شرق أفريقيا في وادي الصدع العظيم (في كينيا وتَنْزانيا)، وكذلك في جمهورية جنوب إفريقيا.



- العصر: منذ 1,9 إلى 1,5 مليون سنة ماضية، مؤرَّخة على نحو رئيسي من خلال التأريخ المطلق لطبقات الرماد البركاني فوق وتحت المتحجرات.



- سجل المتحجرات: هيكل عظمي متحجر كامل تقريبًا واحد، وبضع جماجم كاملة ويوجد أيضًا شظايا متعددة للجمجمة والفك والحوض وعظام أطراف.

الفكّان والأسنان: الوجه يَبْرُزُ إلى الأمام، لكن الفك السفلي منخفض وليس له ذقن خارجية ظاهرة. الضواحك والضروس أصغر بكثيرٍ بالنسبة إلى الأسنان الأمامية مما يوجد في الأنواع الأُسْتْرالوبِثِكِيَّة. جذور الأسنان الأمامية العلوية رأسية، وفي فك فتى توركانا، حيث فُقِدَ سن من الأسنان اللبنية، هناك دليل على حدوث عدوى، وقد اقْتُرِحَ أنه ربما مات من تسمُّمٍ ناتجٍ في الدم.

النصف العُلوي من الجسم (الجِذع): الذراعان قصيران بالنسبة إلى الرجلين، والجذع ذو شكل نحيل وبرميلي، أشبه بالبشر الحديثين، مما هو إلى أنواع البَشَرانيِّين hominins الأقدم. ربما تقترحُ الاختلافاتُ الضئيلةُ في مفصل الكتف مُقارَنَةً بالخاص بالبشر الحديثين استعمالًا مختلِفًا للطرفين العلويين، ربما ارتبط ذلك بفترة طويلة من حبو الأطفال. تُظْهِرُ بعضُ الفقراتِ مساحةً محدودةً للحبل الشوكي، مما قد يعني أن الفرد منهم لم يكن لديه التحكم الضروري في التنفس اللازم لكلام البشر الحديثين.

متحجِّرة رائعة استثنائية
رغم أنه قد اكتُشِفَتْ عدةُ متحجراتٍ لـ Homo regaster (البشريِّ العاملِ)، فإن متحجرة فتى توركانا كاملة للغاية بحيث نستطيع استنتاج الكثير عن الشكل الذي بدا عليه نوعه وكيف عاش. كانَ Homo register أولَ نوعٍ ينالُ قامةً (طولَ) البشر الحديثين. كانَ فردُ هذه المتحجرةِ طويلًا، رغم أنه كان صغير السن، فقد كان طولُهُ واقفًا 1,6 متر (5 أقدام وبوصتين)، وربما كان سيصل لو اكتمل نموه إلى 1,65 متر (خمس أقدام وخمس بوصات)





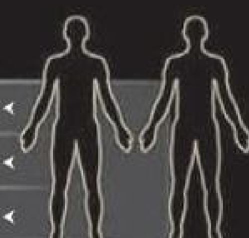


الجمجمة: بعض قحوف جماجم Homo register كان لها حجم متواضع يتراوح ما بين 508 و 580 سم مكعب (-31 35 بوصة مكعبة)، بينما كانت أخرى أكبر، ذات حجم يتراوح ما بين 804 إلى 909 سم مكعب (-49 55 بوصة). كان أعلى الوجه في ذوي الأدمغة الأصغر حجمًا ذا اتجاهٍ رأسيٍّ ولهم فك علوي بارز. أما العينات ذوات الأدمغة الأكبر فتميل لامتلاك بروز جبهي أغلظ وفتحتان أنفيتان عريضتان ووسطٌ وجهٍ بارز.



السمات الجسدية

تُظْهِرُ متحجِّراتُ الجماجم وعظام الفكوك المصنَّفة حاليًا ضمن نوع Homo register مدىً واسعًا من التباين في الشكل والحجم. إن العينة KNM-ER WT 15000 هي أكمل متحجرة هيكل عظمي منسوبة إلى KNM-ER WT 15000، وإنها شبيهة في كثير من النواحي (ما عدا الجمجمة) للبشر الحديثين، فكان له قوام جسدي نحيل وقامة طويلة وكان له ذراعان أقصر ورجلان أطول بالمقارَنة مع أي أنواع بشرانية/ بشرية hominins أقدم. يعكس هذا التغيرُ في نسب الأطراف والجسد تطورَ المشي على قدمين على الأرض على نحوٍ كامل.



- الطول: 1,45 إلى 1,85 م
- الوزن: 50 إلى 68 كجم
- حجم المخ: 600 إلى 910 سم مكعب

الجزء السفلي من الجسد: عظمة الظنبوب (عظمة الساق الكبرى) أطول قليلًا مما يوجد في معظم البشر الحديثين، وربما تسبب هذا في انحناء أكثر للركبة عند المشي. الحوض ضيق، وبالنظر إلى ذلك، وإلى الجِذْعِ النحيل فقد يعكس هذا نقصانًا مُجمَلًا عامًّا في حجم المعدة وتحوُّلًا في النظام الغذائي إلى أغذيةٍ أعلى جودةً. وككلٍّ، فإن الساق كان لها اتجاه وتركيب داخلي للعظام شبيهٌ جدًّا بالخاص بالبشر الحديثين، وربما كان متكيِّفًا جيدًا لتحمُّل الركض المستمر.

عمر فتى توركانا

مات فتى توركانا قبل أن ينضج هيكله العظمي على نحو كامل، وقدَّمَتْ بقاياهُ للأنثروبولُجيِّين أدلةً هامةً على عمرِه وقتَ وفاتِه. تحتفظ أطراف العظام المتحجرة الطويلة الخاصة برجليه وذراعيه بأدلةٍ على صفائح نموٍّ غضروفيةٍ، والتي تختفي فقط عند وصول العظام إلى الحجم البالغ. العظام الخاصة بالجمجمة الشبيهة بالصفائح لم تكن قد التحمت ببعضها على نحو كامل، ولم تكن أسنانه خاصةً ببالغٍ تامِّ البلوغ. على أساس هذه الأدلة، اقترح العلماء أنه كان على الأرجح فيما بين 7 و 15 سنةً عندَ وفاتِه. وتضعُهُ تقديراتٌ حديثةٌ عند الطرف الأصغر سنًّا من هذا المدى. كان نمط النمو والتنمِّي (تطور النمو) في Homo register البشري العامل مختلفًا قليلًا عن الخاصِّيْ بالبشر الحديثين.

الآثار

منذ 1,65 مليون سنة في شرقي وجنوبي أفريقيا ظهر شكل أو نمط جديد من الأدوات في سجل المتحجرات، والذي كثيرًا ما عُثِرَ عليه مع متحجرات Homo register البشري العامل أو Homo erectus البشري منتصب القامة. هذا يُعرَفُ بصناعةِ الأدواتِ الأتشيوليَّة Acheulean. مثل صناعةِ الأدواتِ الأُلدوفاوية Oldowan (راجع ص102)، فهي تتضمَّن أنواعَ أدواتٍ مثل الأنصال والسواطير لكنْ مع إضافة نوع جديد مبتكَر وهو البَلْطَة (الفأس اليدوية).



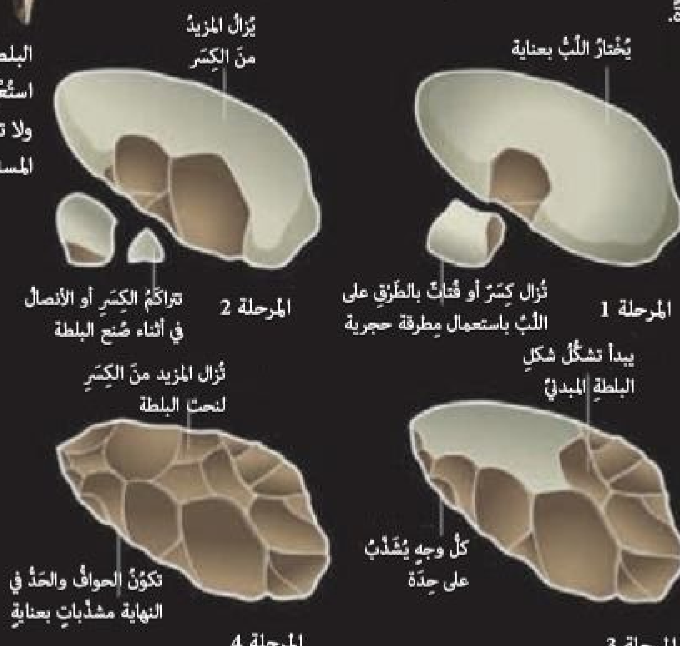


البلطات الأتشيولية
استُعْمِلَتْ في أفريقيا وأوراسيا لأكثرَ من مليون سنةٍ، ولا تظهر بها إلا تباينات صغيرة جدًا خلال كل هاتين المساحة والزمن.

الأدوات الأتشيولية Acheulean

البلطات الأتشيولية

عادةً ما تكون كبيرة ومصنوعة من حجارة ذات خصائص تكسير جيدة، وقد صُنِعَتْ من خلال التشذيب لوجهي صخرة. هذا يتضمَّن الطَّرْقَ لعملِ نصلٍ حادٍّ على أحد الوجهين، ثم قلب الصخرة لتشذيب الجانب الآخر، مما يصنَعُ حافَّةً مستقيمةً حادَّةً على نحوٍ جيد. إنها عمليةٌ تتطلَّبُ المهارةَ والتخطيطَ المُسْبَقَ والقدرةَ على التصوُّرِ ثم إنتاج شكلٍ مُوَحَّدٍ. تَنْزِعُ البلطاتُ المُبَكِّرَةُ _كالتي عُثِرَ عليها في Konso-Gardula في إثيوبيا ووادي ألدوفاي جورج Olduvai Gorge في تَنْزانْيا_ إلى أنْ تكونَ مصنوعةً ببساطةٍ كذات وجهين مدبَّبَيْنِ وبالقليل منْ طَرَقاتِ التشذيب نسبيًا. في النماذج اللاحقة زمنيًا، تَوَسَّعَ تنوُّعُ الأدواتِ ذواتِ الوجهين لِتَتَضَمَّنَ أشكالًا مثل ساطور الجزّار والبيضوي والمتماثل الجانبين. هناك جدال حول استعمال هذه البَلْطات. اقترَحَتْ بعضُ الدراساتِ التجريبيةِ والدراساتُ على البَلَى (التآكل بالاحتكاك) أنها كانت أسلحة صيد أو أدوات جزارة، واقترحت أخرى أنها كانت فؤوسًا لتقطيع الأخشاب. وبينما ربما استُعْمِلَتْ البلطاتُ نفسُها كأدوات شديدة التحمل، فقد كانت الأنصال المصنوعة باستعمالها (بالطَّرْقِ بها على الحجارة لصنعها) أدواتِ تقطيعٍ مفيدةً.



صُنْع بَلْطة

يحتاج صنع بلطة أتشيولية مهارة أكثر بدرجة كبيرة مما تتطلَّبه أداة أُلدوفانية. يحتاج القائم بالتشذيب إلى التفكيرِ مُسبَقًا في عدة مراحل قادمة؛ حيث يختار حجرًا مناسبًا، ثم يجهزه ويصوِّب كل ضربة من ضرباته بدقة. لقد صُنِعَتْ كثيرٌ من تلك البلطات بمستوىً عالٍ من التماثل، وذلك أحيانًا باستعمال أدوات مختلفة عديدة، بما في ذلك مطارق حجرية.

اللغة وصنع الأدوات



اعتبر علماء الآثار منذ زمن طويل أن صنع البلطات عملية متطلبة للمهارة والقدرات الإدراكية المعقَّدة. لقد قيم بجهود كثيرة لتعليم رئيسيات أخرى تشذيبَ الأدواتِ الحجرية، لكنْ بدونِ نتائج كبيرة. مؤخَّرًا سجَّلَ علماءُ الأعصابِ نشاطَ المخِّ البشري للخاضعين للتجربة أثناء تشذيب الأدوات الأُلدوفانية والأتشيولية النمط. أظهَرَتِ الرسومُ السطحيةُ لانبعاثِ البوزيترون PET (positron emission tomography) درجةً عاليةً منَ النشاط في القشرة المخية أمام الحركية premotor cortex أثناء صُنع الأدوات الأتشيولية، وهي نفس المنطقة المُتَضَمِّنة في فهم اللغة. ربما كان للغة وصنع الأدوات تاريخ تطوري مشترَك، بحيث عزَّز وحفَّزا بعضهما الآخر خلال الزمن.



"مصنع" الأدوات الحجرية في Olorgesailie
تقبَعُ مئاتُ البلطات الأشيولية وأدوات حجرية أخرى مبعثَرةً على الأرض في Olorgesailie في كينيا، على بعد حوالي 70 كم (43 ميلًا) عن العاصمة نيروبي. أظْهَرَ الموقعُ أدلةً على نشاط بشري (بشريوي) ثابت منذ 2, 1 مليون سنة حتى 400 ألف سنة ماضية.



موقع تنقيب
موقع التنقيبات الحقيقي في Olorgesailie مفتوح للجمهور. مجموعة Olorgesailie هي أكبر حشد معروف للبلطات. لقد أُودِعَتْ البلطات وحطام الأدوات الحجرية ومتحجرات الحيوانات المعثور عليها في هذا الموقع على شاطئ قديم متقلّب لبحيرة لم يعد لها وجود الآن. بعض الفؤوس أكبر حجمًا للغاية من أن يَكُنَّ ذواتِ استعمالٍ عمليٍّ، وهنَّ لم يُستَعْمَلْنَ بوضوح.

مجموعات بلطات

لقد عُثِرَ على مجموعات بلطات وافرة تعود إلى الصناعة الأشيولية في أفريقيا. وقد اكتُشِفَ في كينيا آلاف الأدوات الحجرية كلقايا على سطح الأرض أو من خلال التنقيب، والذي بدأ في عام 1942م بتوجيهات ماري ولويس ليكي Mary & Louis Leaky. عدد كبير من هذه الأدوات هو بلطات، وبينما بعضها مكسور وربما كان صانعوها قد تخلّصوا منها، فإن الكثير منها سليم. اكتشفَ علماءُ الآثار أنّه حتى أثناء هذا العصر المبكر للنشاط البشري في Olorgesailie _منذ حوالي 2, 1 مليون سنة ماضية_ كان البشريون hominins يستعملون 14 نوعًا مختلفًا على الأقل منَ الصخور البركانية كموادَّ خامٍ لأدواتِهم، كلها استُخرِجَتْ منْ مَحاجِرَ محليةٍ. عُثِرَ أيضًا على آلاف الكِسْراتِ الصخرية المختلفة في هذه المواقع، مما برهن أنها كانت مواقعَ صُنعِ الأدواتِ. بعض أنواع الصخور المُستعْمَلَة نادرة، كالسبج أو الزجاج البركاني obsidian [أو الأبسيدي: صخر بركاني سِليكوني زجاجي يتكوّن من التبرُّد السريع للحُمَم)، وأقرب مكان يظهر فيه صخر السبج مثلًا يَبْعُدُ عن الموقع الرئيسي Olorgesailie 18 كم (11 ميلًا). هذا يُعطينا تبصُّرًا كاشفًا عن مدى تحرُّك هؤلاء البشريِّين صانعي الأدوات المُبكِّرين.

كشفَت التنقيباتُ الحديثةُ في Olorgesailie ليس فقط عن مجموعات أدوات حجرية، بل وعن بقايا هياكل عظمية متحجرة لحيوانات. احتوى أحد هذه المواقع على هيكل عظمي متحجر لفيل من نوع منقرض، هو Elephas recki، وعدة آلاف من الأدوات الحجرية المرافقة. توحي علامات القطع على الضلوع والعمود الفقري وأنماط كِسَرِ الحجارة حول الجسد بأنَّ الأدواتِ صُنِعَتْ وقِيمَ بجزارة الجثة في المكانِ نفسِهِ.

الجانب الأيسر



إعادة إنشاء

لقد أُعيد إنشاء هذه الأنثى البالغة على أساس قحف الجمجمة KNM-ER 3733 المعثور عليها في كوبي فورا Koobi Fora في كينيا في عام 1975م، وتؤرَّخ بما يتراوح بين 8, 1 و 7, 1 مليون سنة ماضية. لقد اسْتُخْرِجَتْ تلك الجمجمةُ من نفس الطبقة التي عُثِرَ فيها قَبْلَها بست سنوات على العينة التي تُعْزَى الآنَ إلى -Paran thropus boisei شبيه البشر البويزي. لقد أذهلت KNM-ER 3733 الكثيرَ من علماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية)، ففي ذلك الوقت كان يُعْتَقَدُ أنه كان يوجد نوع بشري/ بشراني hominin واحد في أي زمن، حيث أنه يَنْدُرُ أن يتواجَدَ معًا في نفس المكان نوعان متنافسان على نفس الموارد البيئية. كان اكتشاف هذه الجمجمة لـ Homo ergaster البشري العامل اكتشافًا رئيسيًّا لدحض "فرضية النوع الواحد".


الجانب الأمامي
الجانب الأمامي الأيمن
قحف الجمجمة أكبر قليلًا من الخاص بالأنواع الأُسْتْرالُوبِثِكيّة
المنخاران (فتحتا الأنف) متجهان إلى الأسفل مثل الخاصّيْن بالبشر الحديثين، وبخلاف الخاصين بأنواع الرئيسيات الأخرى
أنف عريض وبارز نسبيًا
الأنف والفم منفصلان بشفة عليا عميقة
حد الفك أكثر استدارةً وأصغر مما في الأنواع الأُسْتْرالُوبِثِكيّة
كان لون الجلد على الأرجح غامقًا للمساعدة على حماية الجِلد من الشمس الأفريقية
الجانب الأيسر
الجانب الأمامي الأيسر
الجبهة أكثرُ استقامةً ورأسيّةً مما في الأنواع الأقدم
وجه أصغر وأضيق من وجوه الأنواع الأقدم



البشري منتصب القامة Homo erectus

بينما نشأة وأصل هذا النوع غير واضحة، فإن Homo erectus البشري منتصب القامة مُمَثَّلٌ جيدًا في المتحجرات في آسيا، حيث لعله ظل على قيد الحياة حتى زمن 30000 سنة ماضية.



كان Homo erectus البشري منتصب القامة أولَ نوعٍ بشريٍّ يُتَعَرَّفُ عليه خارجَ أورُبا، واتُّخِذَتْ عينةٌ نموذجيةٌ (توصيفية) له من جزيرة جاڤا الإندونيسية، وقد عُثِرَ على عينات له من مواقع كثيرة عبر أنحاء آسيا. هناك خلاف كبير حول ما إذا كانت ينبغي أنْ تُصَنَّفَ المتحجِّراتُ الأورُبية والأفريقية ضمن هذا النوع. بالتالي، فإن المتحجرات الآسيوية ممثَّلة باعتبارها السجل الرئيسي.

الاكتشاف

عُثِرَ على أول متحجرة Homo erectus _والتي سُمِّيَتْ في الأول Anthropopithecus erectus القرد البشري منتصب القامة_ على يد Eugène Dubois يوجين دِبُويْس على جزيرة جاڤا في عام 1891م، فهو أحد أوائل الأنواع البشرية العتيقة التي اكْتُشِفَتْ. وفي عشرينيات القرن العشرين اكتَشَفَ Davidson Black أستاذ علم التشريح في كلية الطب النقابية في بكين بعضَ الأسنانِ في موقع كهف Zhoukoudian الصيني وصَنَّفَها على أنها لنوعٍ سمَّاهُ Sinanthropus pekinensis البشري الصيني البكيني. وبحلول عام 1973، كان فريق Davidson Black (الذي مات عام 1934م) قد كشف عن مجموعة وافرة من المتحجرات من ذلك الموقع، بما في ذلك شظايا وجوهٍ، وفكوك وعظام أطراف متحجِّرة. حتى مع احتمال حرب لاحَتْ في الأفق استمرت التنقيبات. وجد عالِم المتحجرات Ralph von Koenigswald عيناتٍ أكثرَ في جاڤا، قُرْبَ Sangiran و Modjokerto. وفي عام 1939م سافرَ Ralph von Koenigswald إلى الصين لمقارنة اكتشافاتِهِ مع التي اكتشفها Black وعالِم الأنثروبولُجِي Franz Weidenreich في كهف Zhoukoudian. اتفقَ Koenigswald و Weidenreich على أن المتحجرات ينبغي أنْ تُعْتَبَرَ لنفسِ النوع. يتفقُ معظمُ علماءِ الأنثروبولُجِي حاليًا على أنَّ هذه المتحجرات الآسيوية منسوبة على نحو صحيح لـ Homo erectus. لكنَّ الخلافَ يُحيط بمسألة ما إذا كان هذا النوع يوجد أيضًا في أفريقيا وأورُبا، وكيفية ارتباطها بـ Homo ergaster و Homo heidelbergensis [البشريّ العامل والبشريّ الهيدِلْبِرْجِيّ]

يوجينْ دِبُويْسْ



في عام 1887م، شارك عالِم التشريح Eugène Dubois (1858- 1940م) في جيش الهند الشرقية الهولندي ليخدِمَ كضابط طبيب، لكنَّ أجندتَه (خِطَّتَه) كانت واضحة وهي العثور على متحجراتٍ بشريين مبكِّرين في آسيا بعدما أمَّنَ تمويلاتِهِ من خلال الحكومة الاستعمارية لأجْلِ اكتشافاتِهِ. فبدأَ العملَ قُرْبَ Trinil في وادي نهر سولو Solo في جزيرة جاڤا. في 1891م، سُرْعانَ ما أثمرت جهوده باكتشاف جزء من جمجمة وأسنان وعظمة فخذ شبه بشرية. اقترَحَ دِبُويْس أنها تخصُّ نوعًا بشريًا قديمًا سمَّاه Anthropopithecus erectus القرد البشري منتصب القامة، وسمَّاه لاحقًا Pithecanthropus erectus البشريّ القِرْدِيّ منتصِب القامة، والمعروف اليوم بـ Homo erectus.



المتحجرة ترينيل2 Trinil2

كانت قلنسوة أو أعلى الجمجمة هذه _وهي العينة النموذجية للنوع_ ضمن أول المتحجرات المكتَشَفة لـ Homo erectus على يدي Eugène Dubois في أثناء تنقيباتِهِ في ترينيل Trinil في جزيرة جاڤا في عام 1891م. للجمجمة عظام سميكة في قمتها (قبتها) القحفية، وبروز جبهي بارز، وزائدة أو عارضة سهمية ممتدة على طول خط الوسط، رغم أن الكثير من ملامح تلك الجمجمة بَلِيَتْ حتى صارت مسطَّحةً مع مرور الزمن عليها.



كهوف Zhoukoudian

تَكَشَّفَتْ كهوفُ الحجر الجيري تلك _ الواقعةُ على بُعد 42 كم (26 ميلًا) جنوبيَّ غرب بكين_ عن بعض أهم أدلة المتحجرات على Homo erectus البشري منتصب القامة في آسيا.



وادي نهر سولو Solo

عُثِرَ على معظم متحجرات Homo erectus الخاصة بجزيرة جاڤا في ذلك الوادي. يقترح تأريخُ الرواسبِ البركانية في أحد مواقعِهِ وهو موقع سَنْجِران Sangiran أنَّ عمر المتحجرات 1,5 مليونَ سنة على الأقل.

Homo erectus

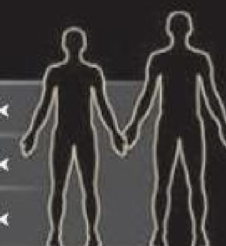
- معنى الاسم: البشريّ منتصِب القامة
- المواقع: مواقع عديدة في الصين وجزيرة جاڤا الإندونيسية، أما وجود مواقع أفريقية وأورُبية فمحل خلاف.



- العصر: منذُ 1,8 مليون سنة ماضية حتى 30000 سنة ماضية، مؤرَّخة على نحو رئيسي من خلال التأريخ النسبي بِناءً على مُطابَقَةِ المتحجِّرات المعثورِ عليها مترافقةً مع متحجِّرات H. erectus في الكهوف مع مواقع المتحجرات المماثلة المؤرَّخة تأريخًا مطلقًا في شرق أفريقيا.
- سجل المتحجِّرات: جمجمة واحدة شبه كاملة، والعديد منَ القحوف غير الكاملة، وكذلك أسنان وفكوك وبضع عظام أطراف متحجِّرة.

السمات الجسدية

يسود على سجل متحجرات Homo erectus في شرق وجنوبيِّ شرقِ آسيا الجماجمُ والفكوكُ والأسنانُ. البقايا القليلة المتحجرة الخاصة بأجزاء الجسم الأخرى متشظِّية أو تُظْهِرُ علاماتِ أمراضٍ وإصاباتٍ أو مؤرَّخة على نحوٍ غير مؤكَّدٍ وموثوقٍ. بأخذِ هذا بعينِ الاعتبار، يتَّضِحُ أنَّ Homo erectus كانَ كبيرَ حجمِ الجسدِ، ذا مِشيةٍ على قدمينِ حديثةٍ على نحوٍ كاملٍ ومخٍّ كبيرٍ نسبيًّا. كان الوجه وقبَّة قحف الجمجمة مُمَيَّزَيْ الشكلِ، مع بروز جبهي غليظ قوي وعظام وجنية (خدية) عريضة. قد يُعْزَى التباين التشريحي لهذا النوع إلى الاختلافات بين الجنسين أو التغيُّرات حسبَ الأقاليم أو التباين خلالَ الزمنِ.



- الطول: 1,6 إلى 1,8 متر (5 أقدام و3 بوصات إلى 6 أقدام)
- الوزن: 40 إلى 68 كجم (88 إلى 150 رطلًا)
- حجم المخ: 750 إلى 1300 سم مكعب (46 إلى 79 بوصة مكعبة)

الجمجمة: لقد اكتُشِفَتْ الكثيرُ من الجماجم غير الكاملة والأسنان المتحجرة، وهي تكشِفُ أنَّ تشريح Homo erectus كان متباينًا جدًّا. رغم ذلك، ففي العموم تميَّزت الجمجمةُ بقبَّةٍ (قمَّةٍ) كبيرة لكنها طويلة منخفضة، مع عظم قِذَّالي (عظم مؤخَّر الجمجمة) مائل بشدة إلى الخلف، وعارضة سهمية ممتدة على خط وسط الجمجمة. متوسط سعة قحف الجمجمة ألف سم مكعب (61 بوصة مكعبة) ولو أن هناك بعض الأدلة على التباين عبر الزمن وفي المناطق الجغرافية المختلفة. للوجه عظام وجْنِيَّة (خَدِّيَّة) قوية غليظة متجهة إلى الأمام، وبروز جبهي كبير والذي هو مستقيم وشبيه بشكل القضيب في بعض العينات، بينما في عينات أخرى هو مقوَّس فوق محجري العينين.



وجه H. erectus
كان لهذا النوع البشري hominin وجهٌ عموديٌّ جدًا كبير وعريض، ذو أنف قائم منتصب وفكين خفيفَيْ البنية وأسنان متوسطة الحجم. مقارَنَةً بوجه الإنسان الحديث، فقد كان وجهه يهيمن على مظهره حاجبان بارزان وجبين (جبهة) منخفض(ة).



"إنسان بكين"
قديمًا اعْتُبِرَ نوعًا بشريًا مستقِلًا سُمِّيَ باسم "البشري البكيني" Homo pekinensis. إن الكثير من المتحجرات الصينية نعرفها اليومَ من قوالب استنساخها وتوصيفاتها، لأن الأصلية منها ضاعت في عام 1941م، في أثناء الحرب الصينية اليابانية الثانية.



المتحجرات الصينية
تُعْرَفُ بقايا لحوالي أربعين فردًا من البشري منتصب القامة Homo erectus من الصين. عُثِرَ على معظمها في كهف Zhoukoudian، بينما عُثِرَ على أخرى من مواقع تتضمَّنُ يوانمو Yuanmou على شاطئ نهر يانجزي Yangzi، و جيانشي Jianshi في هوبي Hubei.



جمجمة سَنْجيران Sangiran
اكتُشِفَتْ في عام 1969م، وهذه العينة المعطاة رقم Sangiran 17 هي أكمل جمجمة مُكْتَشَفَة لـ Homo erectus حتى الآن في جزيرة جاوة. قبة الجمجمة طويلة ومنخفضة مع سعة دماغ كبيرة نسبيًا بمتوسط ألف سم مكعب (61 بوصة مكعبة). الوجه عريض، ذو عظام خدية (وجْنِيَّة) متموضعة إلى الأمام، وبروز جبهي مستقيم عريض.

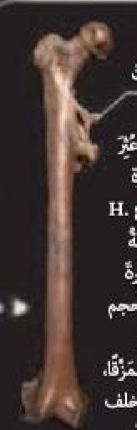
الآثار

منذ العثور على أول متحجرات لـ Homo erectus في آسيا، سعى علماء الآثار لفهم سبب كون طاقم الأدوات الحجرية المترافق معهم يبدو مفتقِدًا للبلطات الكبيرة الشائعة جدًّا في آثار أفريقيا ولاحقًا أيضًا في أورُبا، منذُ 1,65 مليون سنة ماضية فما بعدها. أحد التفسيرات هو أن أسلاف Homo erectus غادروا أفريقيا قبل أنْ تُخْتَرَعَ البلطاتُ. التفسير البديل الآخَر هو أنه ربما نُبِذَتْ البلطات في آسيا لأن السواطير والأنصال وحتى الأدوات المصنوعة من مواد كالخشب أو العظام أو قرون الوعول كانت أنسبَ للبيئة المحلية.



أدوات حجرية صينية
كشفت التنقيبات في Bose عن أقدم أدوات تقطيع في الصين. لقد تطلَّبَتْ هذه الأدواتُ مهاراتِ إنتاجٍ مشابهةً للخاصة بصنع البلطات.





الجزء الأسفل من الجسد: لقد عُثِرَ على القليل من العظام المتحجرة للجزء السفلي من الجسد للنوع H. erectus. لكنْ تتضمَّنُ المجموعةُ الصغيرةُ العددِ الموجودةُ متحجِّرةً عظمةَ فخذٍ كاملةٍ (Trinil3). حجم وشكل الفخذ حديث على نحو واضح، ذو مقطعٍ عَرْضيٍّ يبدو مُمَزَّقًا، وموقع ربط عضلات يمتد على خلف العظمة، وسطوح مفصلية كبيرة.



إعادة إنشاء

أُعِيدَ إنشاء شكل وجه هذا الذكر البالغ من نوع Homo erectus من خلال الجمجمة الشهيرة المعروفة باسم Sangiran 17. لقد عُثِرَ عليها على جزيرة جاڤا الإندونيسية في 1969م، وهي تؤرَّخ بأكثرَ من مليونِ عامٍ ماضٍ. جزء كبير من وجه هذه العينة تالف بشدة، لذا استعْمَلَتْ هذه الإعادةُ للإنشاءِ أجزاءً منَ الهيكل العظمي الوجهي والفك العلوي لعينة أخرى هي العينة Sangiran 4 منْ نفسِ الموقع، أما الفك السفلي فصِيغَ على غرار عينة عمرها 700 ألف سنة عُثِرَ عليها في الجزائر في موقع تغنيف (يُعْرَفُ أيضًا بـ ترنيف). أعطى صائغو الوجه لهذا الفرد درجة لونية للجلد مشابهة للخاصة بالإندونيسيين المعاصرين.


الجانب الأمامي الأيمن
الجانب الأمامي
ربما تكون تطورت في ذلك الزمن فزحياتٌ أصغرُ وبياضُ عينٍ واضحٌ لدعم التواصل من خلال حركة العين.
كان لون الجلد الغامق على الأرجح سمةً مميّزةً لجنس البشريِّين Homo، وقد تطور كتكيف لفقدان أسلافنا شعرَ الجسدِ (الفرو) وتَعرُّضِ جلودِهِم للشمس
العظام الأنفية ـ وبالتالي الأنف ـ عريضة، والجسر الأنفي مسطّحٌ جدًّا.
الفك في هذا النوع لا يزال
أسفل الوجه أكثرَ مما في
الحديثين، وكان ثقيلَ وقويَّ
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
عضلات مضغ قوية ممتدة على جانبي الوجه وكانت مثبّتةً بعارضة عظمية على طول قمة الجمجمة.
عظام خدية عريضة مفلطحة ساهمت في جعل الوجه عريضًا.

Homo antecessor البشري الرائد

رغم أن Homo antecessor نوع محل خلاف، فقد كَشَفَتْ متحجراتُه أنَّ البشريِّينَ وصلُوا غربِيَّ أورُبا عند زمن 780 ألف سنة على الأقل.



ربما كان Homo antecessor أقدم نوع بشري أوروُبي غربي. إنه محل خلاف، لأن وصفه يقوم على عينة لغيرِ بالغ، ولأن الكثير من الصفات المُسْتَعْمَلَة لتحديدِهِ متشارَكة مع أنواع أخرى، وخاصةً Homo heidelbergensis البشريُّ الهيدِلْبِرْجِيّ.

الاكتشاف

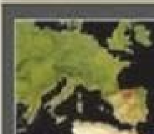
تحتوي تلال أو جبال أتابوريكا Sierra de Atapuerca _قُرْبَ Burgos في شماليّ إسبانيا_ على أكثر من 4 كيلومترات (2 ,5 ميل) من كهوف الحجر الجيري. الكثير من هذه الكهوف مليء برُسابةٍ (برواسِبَ) غنيَّةٍ بالمتحجرات. خلالَ أواسطِ القرنِ التاسع عشر، شُقَّ أخدودٌ طويلٌ عَبْرَ الجزء الجنوبي الغربي من التلال لعمل مسار لخط سكة حديدية، مما كشف صدوعًا مليئة بالرُسابة. لم تُدْرَكْ الأهمية الأثرية لهذا الأخدود _المعروف بالكتالانية باسم أخدود السكة الحديدية Trinchera del Ferro carril_ حتى ستينيّات القرن العشرين (1920ت) عندما بدأ فريقٌ يضمُّ طاقمًا من متحف Burgos وأعضاء من مجموعة إدلويس Edelweiss لعلم الكهوف مسحًا للموقع فاكتشفوا أدواتٍ حجريةً. وفي 1972م قامَ Trinidad Torres _الذي كان طالبًا في سنةِ التخرُّجِ آنذاك_ بالتنقيب في منطقة شمالية، والتي سمُّاها Gran Dolina (وتعني الجدة دولينا)، وهو كهف به 25 مترًا رُسَابة من عصر البليستوسين). ومنذ 1978م وحتى الزمن الحاضر، كانت جران دولينا Gran Dolina ولا تزالُ بؤرةً لتنقيبٍ أثريٍّ شديدِ التدقيق، قادهُ في الأول Emiliano Aguirre، وفي زمن أحدث Juan Luis Arsuaga و José Maria Bermudez de Castro و Eudald Carbonell. وفي عام 1994م، اكتُشِفَتْ أولُ بقايا متحجرة لبشريين هناك، والتي تألَّفتْ من عظامِ فكٍ لغيرِ بالغٍ و11 سنًّا من أقدم طبقة أرضية في Gran Dolina، والمعروفة باسم TD-6، والتي هي مؤرَّخة على موثوق بزمن 780 ألف سنة ماضية على الأقل. نُشِرَتْ هذه الاكتشافات في عام 1997م باعتبارها تمثّل العينة النموذجية لنوع جديد سُمِّيَ باسم Homo antecessor البشري الرائد. ومنذُ ذلك الحينِ حتى الآنَ اكتُشِفَتْ شظايا متحجراتٍ أكثرُ، ويُمثَّل Homo antecessor حاليًا ما بين 8 إلى 14 فردًا.



أسنان Homo antecessor
كانت هذه الأسنان البشريوية hominin العتيقة _ الظاهرة في الصورة في موقع اكتشافها_ ضمن 11 سنًّا مُكْتَشَفَةً في المستوى الأرضي TD-6 في الموقع الأثري Gran Dolina في 1994م. بعد ثلاث سنوات، صُنِّفَتْ كـ Homo antecessor. إن أسنان هذا النوع كانت أغلظ من أسنان البشر الحديثين.

Homo antecessor

- معنى الاسم: البشري الرائد
- موقع الاكتشاف: أتابوريكا Atapuerca، في شمالي إسبانيا



- العصر: ما يتراوح بين 2 ,1 مليون سنة ماضية إلى 500 ألف سنة، مؤرَّخةً من خلال التأريخِ البيولُجيِّ ومغنطةِ الأرضِ القديمة



- سجل المتحجرات: أسنان وشظايا عظام وكذلك بقايا هياكل عظمية وبقايا جماجم.

أكل لحوم بشرٍ مُحْتَمَل

عُثِرَ على متحجِّراتِ Homo antecessor في الطبقة TD-6 مُفَكَّكةً ومختلطةً بعظام أنواع حيوانات أخرى. يظهر على معظم هذه البقايا الخاصة بالحيوانات المتحجرة وبقايا البشريين علاماتُ قطعٍ وسواطيرَ وضربٍ بأدواتٍ حجريةٍ. لقد خمَّنَ علماء الآثار أن الجثث البشريوية قيم بجزارتها لالتهامها، وأن العظام تُخُلِّصَ منها بالضبط بنفس طريقة التخلص من عظام الحيوانات المُصطادة أو المُتَقَمَّم عليها.



علامات قطع
يظهر على هذه اليد البشريوية (العينة ATD6-59) علاماتُ قطعٍ على العظم المتحجر عند موقع رَبْطِ العضلات.



كسر يوحي بعملية كسر مقصودة

الجمجمة: لا توجد جماجم متحجرة كاملة لـ Homo antecessor، بل أجزاء فكوك ووجوه وقحوف جماجم وأسنان مُكْتَشَفَة. أكمَلُ عينةٍ هي ATD6-69 وتتضَمَّنُ الفكَّ العلويَّ لطفلٍ وعظامَه الخَدِّيّة المتحجِّرة، لكنْ هناك أيضًا الكثيرَ منْ شظايا هياكل البالغين في تلك المجموعة. كمُجْمَلٍ، فإن أكثر سمات جمجمة الطفل إدهاشًا هي وسط الوجه الحديث الملامح تمامًا، مع خدَّيْهِ المتموضعين عاليًا. وفوق محجرَيّ العينين المتباعدين باتساع تمامًا، البروز الجبهي متوسط الحجم ومُقَوَّس، والجيوب الفكية (في العظام الخدية) كبيرة. الأنف بارز على نحو ملحوظ، والجزء العلوي من الفتحة الأنفية ضيق.



بروز جبهي مقوّس

وجه حديث الملامح
بدا وجهُ طفلِ Homo antecessor حديثَ الملامح على نحوٍ مدهشٍ بالنسبة لنوع عتيق كهذا، مع عظام خدية (وجنية) مربوطة عاليًا فوق الفك العلوي وأنف بارز.



عظم خدي يبدو بملامح حديثة

فك وأسنان طفل
لهذا الفك العلوي بعض الأسنان الدائمة، وبه ناب وضرس ضاحكة كانا قد نبتا للتوِّ، ولا تزال الضروس الخلفية مخفية في جيوبها لم تبرُزْ. كان الطفل على الأرجح بعمر 10 إلى 5 ,11 سنة عندما مات.



للضروس طبقة مينا متجعدة وهي أصغر من ضروس أنواع البشريين Homo الأقدم

السمات الجسدية

ليس هناك هيكل عظمي كامل معروف لـ Homo antecessor البشري الرائد، بل بعض أجزاء الجسد فقط _بما في ذلك الجمجمة والقفص الصدري والقدمين_ ممثَّلةٌ على نحو جيد في مجموعة المتحجرات المُفَكَّكة المختلطة المعثور عليها في جران دولينا Gran Dolina. توحي هذه المتحجراتُ في مجملها بأن أفراد المجموعة السكانية الخاصة بـ Homo antecessor كانوا ذوي متوسط قامة (طول) مشابه للخاص بالبشر الحديثين وسائرين على قدمين على نحو كامل، لكنْ مع ذراعين أطولَ وأنحلَ، وصدرٍ أوسعَ. كانت جمجمة هذا النوع مستديرة وخفيفة البنية جدًّا، مع سعةِ قحفِ جمجمةٍ 1000 سم مكعب (61 بوصة مكعبة) تقريبًا. كان لوجه Homo antecessor مظهر حديث على نحو ملحوظ، بما في ذلك أنف بارز، لكنْ مع ذقن منخفضة.





جذع الجسم العلوي

الجزء العلوي من الجسم معروف من البقايا المتشظية الخاصة بأربعة أفراد. وعظام الرسغ واليدين شبيهة بالخاصة بالبشر الحديثين، لكنها نحيلةٌ مقارنةً بالبشريين النيندرتاليين والهِيدِلْبِرْجِيِّين Neanderthals and Homo heidelbergensis. عظم الترقوة طويل ونحيل، مما يوحي بأن الصدر كان عريضًا. يدعمُ هذهِ الفكرةَ شكلُ الضلعين الأول والثاني المقوسين على نحوٍ خفيفٍ. فقرات الرقبة شبيهة بالخاصة بالبشر الحديثين، لكنها أصغر بقليل. ورغم أن متحجرة الساعد تفتقد نهاياتها المفصلية، فإنها تبدو أكبرَ مما في البشريين النيندرتاليين والبشر الحديثين. لقد قُدِّرَ متوسط طول الفرد بناءً على طول هذه العظمة بحوالي 1,72 متر (5 أقدام و8 بوصات).



هيكل عظمي مركَّب من متحجرات لعدة أفراد

لقد عُثِرَ على كل المتحجرات مفكَّكةً وفي ركام مترسب مختلط من عظام البشريين والحيوانات المتحجرة. إن هذا الهيكل المركَّب مصنوع من بقايا عدة أفراد.



الجزء السفلي من الجسد، كمجمل، فقد جودِلَ بأنّ هيكل Homo antecessor البشري الرائد العظمي كان أشبه بالبشر الحديثين مما كان أشبه بالبشر الحديثين مما كان إلى البشريين hominins الأوروبِّيِّين من عصرَيْ البيلستوسين الأوسط والأعلى (الأحدث). يمثِّل الجزءَ السفليَّ منَ الجسدِ متحجرةٌ للجزء العلوي من عظم الفخذ، ومتحجرتا رضفتين (عظمتي رأس الركبة)، وعظامٌ عديدةٌ لأقدامٍ. وعلى عكس باقي الطرف السفلي، فإن عظم الفخذ يشابه الخاص بالنِيَنْدِرْتَالِيِّين والبشرِيِّينَ hominins المبكِّرين أكثرَ من الخاص بالبشر الحديثين Homo sapiens.



أقدام حديثة البنْيَة

كانت أقدام نوع Homo antecessor أشبهَ بالخاصة بالبشر الحديثين، ولو أن عظمة الإصبع الكبير ربما كانت ذا شكلٍ أكثرَ استدارةً.

علم الآثار

لقد عُثِر على عدة مئاتٍ من الأدوات الحجرية مترافقة مع البشريين المسمين بالرواد Homo antecessor في جران دولينا Gran Dolina. لقد صُنِعَتْ هذهِ المطارق الحجرية والأنصال الصغيرة وألباب الصخور من مواد خام متاحة محليًّا منها حجر الصوان والكوارتزيت (صخر متحول يتكون أساسًا من بلورات كوارتز أو مرو متداخلة) والحجر الرملي والحجر الجيري. ومثل التقنيات الأُلْدُوَانية الأفريقية، تتميز هذه المجموعةُ بأدواتٍ صغيرة الحجم كالكواشط والسنون، لكنها تفتقد البلطات الخاصة بالتقنيات الحجرية المتأخرة. يُثْبِتُ وجودُ شظايا حجرية ضئيلة أُنْتِجَتْ من خلال النحت أن بعض المصنوعات صُنِعَتْ في الموقع. توحي دراسات البَلَى المِجهري على الحواف القاطعة لهذه الأدوات أنها كانت لانتزاع اللحم من على الجثث وللأعمال الخشبية.



المواد الخام المحلية

إن جران دولينا _الواقعة على بعد حوالي 9 أميال (15 كم) من مدينة ووف بورجوس Wof Burgos_ إحدى أقدم المواقع البشريوية الأورُبية. يمكن إرجاع مصادر كل الصخور المُستعمَلة في صنع الأدوات الحجرية ضمن نصف قطر 3 كيلومترات (1,9 ميل) حول الموقع.



ألباب صخور وأنصال

لقد جلب البشريون بعض كتل الصخور الكبيرة إلى جران دولينا لإنتاج الأدوات الحجرية على الموقع. بترميم وجمع شظايا الصخور مع بعضها البعض مثل أحجية تركيب الصورة، يستطيع علماء الآثار إعادة إنشاء تسلسل كل عملية من من عمليات إنتاج الأدوات.



إعادة إنشاء

لم يُعثَر حتى الآن على جمجمة كاملة لـ Homo antecessor [نوع البشري المسمَّى بالرائد]، لذلك تقوم هذه الإعادة للإنشاء على أساس متحجرتي فردين مختلفين، كلاهما تعودان إلى حوالي 800 ألف سنة. تحتفظ إحداهما _وهي العينة ATD 6-15_ بالجزء الأمامي من قحف الجمجمة وزاوية محجر إحدى العينين؛ أما العينة الأخرى ATD 6-69 فتعود إلى فردٍ صغيرٍ، مات ربما بعمر 10 أعوامٍ، وتشتمل على الفك العلوي والجزء السفلي من إحدى العظمتين الوجنيتين (الخديتين) وقاع محجر إحدى العينين (العين الأخرى في إعادة الإنشاء). أما الفك فتقوم إعادة إنشائه على أساس عينةٍ لبشريٍّ نيندرتاليٍّ، فرغم أن النيندرتاليين وُجِدوا وعاشوا بعد زمن طويل من Homo antecessor [البشريين الرواد]، فإن فكوكهم تشاركت تشابهاتٍ كثيرةً.


الجانب الأمامي الأيمن
جبهة عريضة ومسطحة نسبيًا ساهمت في جعل قحف الجمجمة أكبرَ حجمًا
الجانب الأمامي
بروزان حاجبيان عظميان نحيلان بارزان فوق العينين ويشكّلانِ قوسًا مزدوَجًا
الأسنان الأمامية كبيرة تمامًا مقارنةً بالأسنان الخلفية، مقارنة بما كان عليه الحال في الأنواع البشرية الأقدم.
الأسنان العلوية الأمامية لها شكل مميز شبيه بالمجراف، مشابه لما في بعض متحجرات Homo erectus [البشري منتصب القامة] وبعض المجموعات السكانية الخاصة بالبشر الحديثين.
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
خدان مجوفان قليلًا
أنف بارز نسبيًا وذو بنية داخلية حديثة



البشري الهِيدِلْبِرجي Homo heidelbergensis

كان ذلك النوع على الأرجح آخر سلف مشترك بين النيندرتاليين في أورُبا، والبشر الحديثين نوعنا في أفريقيا.



يبدو أن البشريّ الهيدِلْبِرْجِيّ Homo heidelbergensis عاش في منطقة واسعة امتدت من جنوبي أفريقيا إلى شماليّ أورُبا. كان لهؤلاء البشريين المبكرين أدمغة كبيرة، وأجسام متعضِّلة قويّة، وقدرةٌ على صيد الحيوانات الكبيرة الأحجام وصنع مجموعات أدوات معقدة نسبيًّا.

الاكتشاف

في أكتوبر 1907م، اكتَشَفَ عاملٌ منقِّبٌ في مقلعِ رملٍ قربَ وادي مُوِيَرْ Mauer، جنوبيّ هيدِلْبِرْغ Heidelberg في جِرمانيا، فكًّا سفليًّا شبيهًا بالبشريّ غليظًا. كانَ قد عُثِرَ قبل ذلك على متحجراتِ أنواعٍ منقرضةٍ كثيرةٍ في نفس الرواسب ذوات عمق الـ 24 مترًا (79 قدمًا). وفي عام 1908 م، نَشَرَ خبرَ اكتشافِ الفكِّ مديرُ التنقيبِ Otto Schoentensack من جامعة هيدِلْبِرْغ. وقد خصَّصَ للعينةِ اسمَ نوعٍ جديدٍ، هو Homo heidelbergensis البشريُّ الهيدِلْبِرْجِيُّ، وقد صار موضوعًا للجدالِ مباشرةً بعدها تقريبًا، حيث بدأ العلماءُ يبحثونَ في علاقته مع البشريين النِيَنْدِرْتاليِّين Homo neanderthalensis. وتدريجيًّا، اكتُشِفَتْ متحجراتٌ أكثرُ من عصر البليستوسين الوسيط ودخلت في مواد الجدال. وبحلول سبعينيات القرن العشرين (1970ت)، صارت تتضمن فكوكًا وقحف جمجمة من أراجو Arago (فرنسا)، وقحف جمجمة من بِتْرالُوْنا Petralona (اليونان)، وأجزاء من قحوف جماجم من Sima de los Huesos أو كهف العظام (اسبانيا). تُظْهِرُ المتحجراتُ كلًّا من سماتٍ شبيهةٍ بالبشريين منتصبي القامة Homo erectus وسماتٍ بشريةٍ حديثةٍ. لا تزال هذه الصفاتُ تُشعِلُ النقاشاتِ، واقترحَ البعضُ أن البشريّ الهيدِلْبِرْجِيّ Homo heidelbergensis كانَ آخرَ سلفٍ مشتركٍ للنيندرتاليين في أورُبا والبشر الحديثين في أفريقيا، وهو ما أثبته تحليل الأحماض النووية المتحجرة لذلك النوع ومقارنته بالخاص بالنيندرتالين وبالبشر الحديثين.



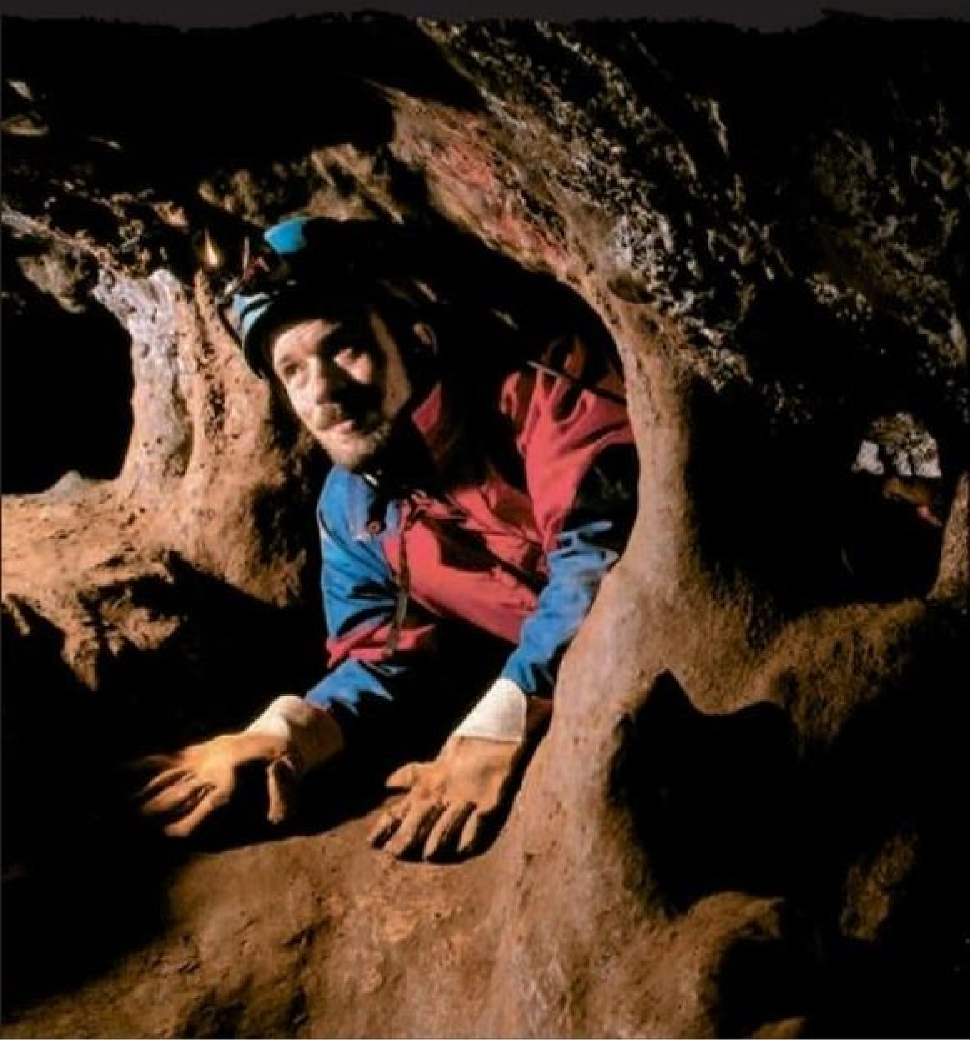
الفك السفلي من مويّر Mauer

العينة النموذجية لهذا النوع هي فك سفلي محفوظ جيدًا، من مويّر. إنه غليظٌ للغاية وله ذقن منخفض، لكن له ضروس صغيرة نسبيًّا مشابهة للخاصة بالبشر الحديثين.



كهوف أراجو Arago

منذ 1964م، كشفَتْ التنقيباتُ في أراجو Arago قربَ Tautavel، جنوبيّ غربِ فرنسا، عن عددٍ من متحجرات البشريِّين الهِيدِلْبِرْجِيِّين Homo heidelbergensis، بما في ذلك جمجمة شبه كاملة لذكرٍ شابٍّ.



حفرة العظام

في 1976م، عُثِرَ على شظايا جماجمَ بشريين هِيدِلْبِرْجِيِّين في Sima de los Huesos (وتعني بالإسبانية: حفرة العظام). الموقع هو ممر عمودي بعمق 13 مترًا (43 قدمًا)، يوصَلُ إليهِ من خلال ممرات صعبة طولها 600 مترٍ (2000 قدمٍ).

Homo heidelbergensis

- معنى الاسم: بشريُّ هيدِلْبِرْج
- المواقع: مواقع عديدة في وادي الصدع العظيم في أفريقيا (في كينيا وتانزانيا وإثيوبيا)؛ وكذلك في شمال أفريقيا وجنوب أفريقيا؛ ومواقع عديدة عَبْرَ أورُبا أيضًا.



- العصر: منذ 600 ألف سنة حتى 200 ألف سنة، مؤرَّخة على نحوٍ رئيسيٍّ من خلال التأريخ المُطْلَق لطبقات الرماد البركاني فوق وتحت المتحجرات.



- السجل الأحفوري: متحجرة هيكل عظمي واحد شبه كامل؛ وأيضًا العديد من شظايا متحجرات عظام الجماجم والفكوك والحوض والأطراف.

متحجرات هياكل عظمية مختلطة مبعثرة

لقد وُجِدَتْ متحجراتُ العظام الخاصة بالعديد من الأفراد في "حفرة العظام" مخلوطة (ملخبَطة) في قاع الممر العمودي الكهفي، كما لو كانوا رُمُوْا أو جرفَتْهم المياهُ إلى داخله. لقد أُعيدَ تجميعُ بعضِ متحجراتِ الهياكل العظمية حاليًّا.



الجمجمة: كانت الجمجمة كبيرة ومستطالة، وذات مواقع ربط قوية لعضلات الرقبة، وكانت تلائم دماغًا كبيرًا ذا سعة حوالي 1274 سم مكعب (78 بوصة مكعبة)، فهي أصغر بقليل مما كان في النيندرتاليين، وضمن مدى أحجام أدمغة البشر الحديثين. وكان للوجه العريض والمسطح نسبيًا بروزان حاجبيان (جبهيان) غليظان ممتدان فوق محجرين واسعين للعينين. وقد أتاح الفكان الكبيران مساحة وافرة للأسنان المتوسطة الحجم، والتي كانت أكبر بقليل في الذكور مما في الإناث.



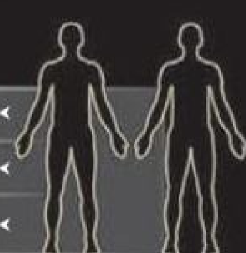
جمجمة كابْوي Kabwe

هذه الجمجمةُ من زامبيا هي إحدى أغلظ الجماجم المنسوبة إلى البشري الهيدِلْبِرْجي Homo heidelbergensis، ولها بروز حاجبي ضخم وعظم سميك في مؤخر الجمجمة لدعم عضلات قوية للرقبة.

الجزء العلوي من الجسد: تتشارك عظامُ الجزء العلوي من البشريين الهيدِلْبِرْجِيِّين Homo heidelbergensis بعضَ السِماتِ معَ النِيَنْدِرْتاليِّين، مثل جسمِ عظمٍ ملفوفٍ في الترقوة، وسطح مفصلي بيضوي في عظم العضد (عظم الذراع العلوي). لكنْ منْ نواحٍ أخرى، بما في ذلك مناسيب العظام ودرجة القوة، فهناك اختلافٌ قليلٌ بين البشريِّين الهيدِلْبِرْجِيِّين Homo heidelbergensis والبشر الحديثين. أما في العمود الفقري، فإن الفقرات العلوية التي كانت تدعم الرأسَ مسطَّحة وعريضة، وتبدو أشبهَ بالفقرات العلوية الخاصة بالنيندرتاليين، وللفقرات السفلية أسطح مفصلية كبيرة.

الجزء السفلي من الجسد: الجزء السفلي من أجساد البشريِّين الهيدِلْبِرْجِيِّين مشابهٌ عمومًا للخاص بالنِيَنْدِرْتاليِّين. كان عظم الحوض متكيِّفًا لمشيٍ كفوءٍ فعّالٍ على قدمين، لكنه أعرض وأقوى منَ الخاصّ بالبشرِ الحديثين. سطح مفصل الورك كبير، وعظم الفخذ سميكٌ ومستديرٌ في المقطع العَرْضِيّ. توحي الركبةُ العريضةُ بأنه كان هناك تحميلٌ كبيرٌ على الرجلين، ويظهَر على العظام علاماتُ ربطٍ لعضلاتٍ قويّة. الرِجلانِ أطول بقليلٍ مما في النِيَنْدِرتاليِّين. أما الاختلافات بين الذكور والإناث فشبيهةٌ بالتي نلاحظُها في البشر المتدبِّرين (الحديثين) Homo sapiens.





الطول ما بين 1,45 إلى 1,85 متر (4 أقدام و9 بوصات إلى 6 أقدام وبوصة)
الوزن ما بين 50 إلى 68 كجم (110 إلى 150 رطلًا)
حجم المخ ما بين 1100 إلى 1400 سم مكعب (67 إلى 85 بوصة مكعبة)

السمات الجسدية

تُنسَبُ الكثيرُ من الجماجمِ المكتشَفة في أورُبا وأفريقيا إلى البشريِّين الهيدِلْبرْجِيِّين Homo heidelbergensis، لكنَّ معظم ما نعرفه عن باقي جسدهم يأتي من مجموعة متحجرات "حفرة العظام" Sima de los Huesos. والتي تشتملُ على بقايا 30 فردًا على الأقل، معظمهم ذكور شباب بالغون، ومعهم نساء وأطفال. أثبتَتْ دراسةُ هذه العظامِ أن البشريين الهيدِلْبِرْجِيِّين كانوا أقوياءَ غلاظًا وطوالًا نسبيًا، حيثُ كان طول الذكور البالغين بمتوسط 1,75 متر (5 أقدام و9 بوصات). يظهَرُ في بعضِ الهياكلِ العظميةِ أدلةٌ على أمراضٍ، وعلى جروحٍ شُفِيَتْ، مما قد يدل على الظروف القاسية الخاصة بأورُبافي عصر البليستوسين.





علم الآثار

تترافق متحجرات البشريين الهيدلْبرجيِّين عمومًا مع أدواتٍ حجريةٍ مصنوعةٍ باستعمال تقنية الألباب المجهَّزة. تسمَحُ هذهِ التقنيةُ _التي تشاركها معهم النيندرتاليُّون Neanderthals والبشر المتدبرون العاقلون Homo sapiens المبكرون (نوعنا)_ بنحت الأنصال المحدَّد لها مسبقًا الحجم والشكل المقصود من خلال صقلها من لب صخر سبق تشكيله وذلك بضربة واحدة. كثيرًا ما كانت تُصْنَعُ هذهِ الأدواتُ من صخورٍ كثيرة الحبيبات حيث لها خصائص جيدة لعمل الأنصال، وتتضمَّنُ مجموعاتُ الأدواتِ تنوعًا من الأشكال، بما في ذلك بَلْطاتٌ وسنونٌ وأنصالٌ. استُعْمِلَ بعضُها للصيدِ والجزارة، وعُثِرَ عليها مع عظامِ حيواناتٍ.

البقاء على قيد الحياة في الشمال

استعمَرَ البشريُّونَ الهيدِلْبِرْجيُّونَ Homo heidelbergensis أورُبا في عصر البليستوسين الأوسط. وعندما هاجر هؤلاء البشريون المبكرون إلى أورُبا، واجهوا تحديات درجات الحرارة الباردة وتقلب المواسم الكبير الواضح، لكنْ كانت هناك أيضًا مواطنُ طبيعيةٌ جديدةٌ وموارِدُ حيوانيةٌ لاستغلالِها. يظهر شكلٌ من الأدواتِ المبتكَرةِ غيرِ المسبوقةِ في سجل الآثار، من Schöningen في جِرْمانيا (ألمانيا)، وهو رماحٌ خشبيةٌ تؤرَّخ بما يتراوحُ بين 400 ألف إلى 380 ألف سنة ماضية، وقد عُثِرَ عليها مع بقايا خيول، مما يعطينا رؤيةً متبصرةً لمهاراتِ الصيد اللازمة للبقاءِ أحياءً في بيئاتٍ تكونُ النهاراتُ فيها قصيرةً والمناخُ قاسيًا. لقد صنعَ البشريُّونَ الهيدِلْبِرجيُّونَ أدواتٍ ذواتِ وظائفَ متخصصةٍ دقيقةٍ واحتفظوا بها للاستعمالِ على المدى الطويل، بدلًا من التخلص منها سريعًا، هذا كانَ مهمًّا على الأرجحِ حيثُ تنافست المجموعاتُ السكانيةُ البشريويةُ مع مفترِسِينَ آخَرين. وفي Boxgrove بُوكْسْجروف في إنجلاند (بريطانيا) وُجِدَ على متحجراتِ عظامِ الحيواناتِ المفترَسَةِ علاماتُ أسنانٍ متموضعة فوق علامات أدوات قطع، مما يدل على أن الحيوانات المفترِسة تقمَّمَتْ على الجثث التي كان البشريون قد اصطادوها.

أدوات متخصصة

تتضمن الاكتشافات من طبيقة TD-10 في جران دولينا Gran Dolina بقايا لواحم (حيوانات مفترِسة) وثيران بيسون وقوارض وظِباء (أيائل)، وأيضًا أدواتٍ حجريةً تترافقُ مع الصيد والجزارة. لم يُعثَرْ فيها على متحجراتٍ بشريويةٍ ولا بقايا مواقدِ نارٍ.

Atapuerca أتابوريكا

في شمالي إسبانيا، تحتوي سلسلة التلال اللطيفة المعروفة بـ Sierra de Atapuerca على منظومة معقدة من كهوف الحجر الجيري. كشفَتْ التنقيباتُ في أثناء القيام بحفرٍ لمسارِ سكةٍ حديديةٍ منذُ أكثرَ منْ 100 سنةٍ عن أن بعض الكهوف مليئة برواسبَ تحتوي على بقايا آثار ومتحجرات.

قدَّمَ التنقيبُ الشديدُ الدقةِ خلالَ سنواتٍ كثيرةٍ في الموقعين الرئيسين، وهما جران دولينا Gran Dolina وحفرة العظام Sima de los Huesos (انظر ص 136)، مجموعاتٍ كبيرةً من متحجراتِ البشريِّين hominin التي هي الآن رئيسية لفهم استعمار البشريين المبكرين لغرب أورُبا. لقد عُثِر على متحجراتٍ للبشريين الهيدِلْبِرْجيِّين Homo heidelbergensis في "حفرة العظام" Sima de los Huesos، أما موقع جران دولينا _وخاصةً الطبيقة TD-10_ فقد قدَّمَ أدلةً هامةً على صناعة الأدوات ونشاطات الصيد الخاصة بالبشريين المبكرين الذين عاشوا حول هذه الكهوف.



بلطة مصقولة ومُشَكَّلة بعنايةٍ على كل جوانبها، على الأرجح من لب صخري كبير

وديعة طقسية جنائزية؟

هذا الفأس المصنوع من الكوارتز (المرو) الوردي هو الأداة الحجرية الوحيدة التي وُجِدَتْ مترافقةً مع المتحجرات البشريوية الخاصة بـ"حفرة العظام" Sima de los Huesos. ولأنها لم تُسْتَعْمَلْ اقترَحَ بعضُ علماءِ الآثار أنها ربما تكون دليلًا على دفنٍ طقسيٍّ (شعائريٍّ).



التنقيب في جران دولينا

لجران دولينا سبع طبيقات خاصة بعلم الآثار. إن الطبيقة TD-10 غنيّةٌ بالأدوات الحجرية وبقايا الحيوانات المتحجرة، مما قد يدل على سكنى محتمَلة للبشريين الهيدلبرجيّين Homo heidelbergensis فيه. أما الطبقات الأقدم (الأسفل منها) فتترافق مع البشريين المسمين بالرواد Homo antecessor، والذين سبقوا البشريين الهيدلبرجيّين في احتلال أوربا.

موقع Boxgrove بوكسجروف البريطاني

منذ حوالي 500 ألف سنة، كان Boxgrove موقعًا لبحيرة شاطئية ضحلة (بحيرة ساحلية ضحلة، مستنقعة، جزء من ماء البحر معزول بحاجز رملي أو مرجاني) تتأثر بالمد والجزر، وشاطئ، ومنحدرات حجر جيري. كشفَتْ تنقيباتٌ في محجرٍ محليٍّ بقيادةِ عالمِ الآثارِ Mark Roberts مارْك روبِرْتز عن سجلٍ غنيٍّ لسكنى البشريين المبكرين. لقد عُثِرَ فيه على مصنوعات أتشيولية النمط، تتضمن بلطات مصقولة بدقة جدًا، مترافقةٌ مع بقايا متحجرة لثدييات مثل الخيول، والظباء (الأيائل) الضخمة، ووحيدي القرن، والتي ربما اصطادوها أثناء زيارتها للبحيرة المالحة. يقدم السنان الأماميان من القواطع والجزءُ من عظم الظنوب (عظم الساق الأكبر) المكتشفاتُ أدلةً على وجود المستعمِرين البشريّين.

عظمة ساق مقضومة تُنسَب عظمةُ الظنوب (عظمة الساق الكبرى) هذه الخاصة بذكر بالغ، والمكتشَفة في عام 1993م، إلى نوع البشري الهيدلْبِرْجيّ Homo heidelber-



إعادة إنشاء

تقوم إعادة إنشاء ذكر البشري الهيدِلْبِرجي Homo heidelbergensis هذا على أساس الجمجمة التي عُثِرَ عليها في عام 1921 في تل بروكِن (كابوي) Broken Hill (Kabwé) في زامبيا. وتؤرَّخُ بعمر 125 ألف سنة على الأقل، وربما تصل إلى عمر 300 ألف سنة. أما إعادة إنشاء الفك السفلي فتقوم على أساس الفك السفلي الذي عُثِرَ عليه في مويَرْ Mauer ، قربَ هيدِلْبِرْج Heidelberg في جرمانيا (ألمانيا)، وهي "العينة النموذجية"، أيْ" المعيارية التي تُقارَنُ المتحجراتُ الأخرى المكتشَفة لهذا النوع.


الجانب الأمامي الأيمن
الجانب الأمامي
جانبا الجمجمة يميلان ويتلاقيان معًا في "عارضة" جمجمية عند أعلى ومؤخرة الجمجمة
عاش البشري الهيدلبرجي Homo heidelbergensis في كلٍّ من أفريقيا وخطوط العرض الأكثر شماليةً في أورُبا، لكنه احتفظَ على الأرجح بلون الجِلد الغامق الخاص بأسلافه الأفريقيين.
عانى هذا الفرد من تعفن سني شديد، وهو خراج مصاب بعدوى في فكه العُلوي والذي ربما أدّى إلى موتِهِ
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
بروزان حاجبيان (جبهيان) كبيران
جرح في الجمجمة كان قد شُفِيَ جزئيًّا وُجِدَ فوقَ الأذن اليسرى تمامًا؛ وربما سبَّبَتْه أداةٌ حادةٌ أو مفترسٌ
كانت الأسنان أصغر مما في الأنواع البشرية الأقدم
فك سفلي قوي ذو ذقن منخفضة



البشري الفلورسي Homo floresiensis

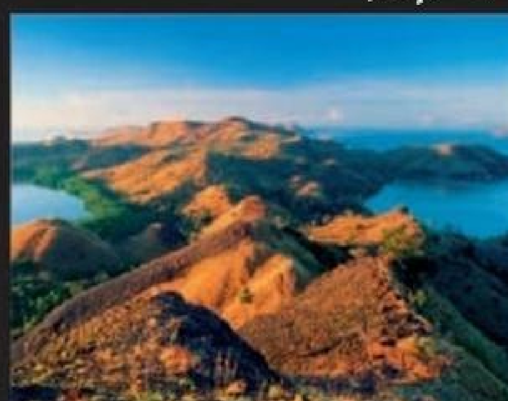
رغم أن بعض العلماء اعتقدوا في الأول أن هذا البشري الضئيل الحجم كان بشرًا حديثًا ذا مرض جسدي، فإن الأدلة الحديثة تقترح أن البشري الفلورسي Homo floresiensis كان نوعًا مستقلًّا.



كان البشري الفلورسي Homo floresiensis بشريًّا hominin ضئيلَ الحجم، تُعرَف له متحجراتٌ فقط من كهف ليناج بوا Liang Bua على جزيرة فلورس (وتعني الزهور)، إندونيسيا. تؤرَّخ أحدثُ هذه المتحجرات بحوالي 12 ألف سنة، مما يدل على أنه كان آخر الأنواع البشرية hominin غير الحديثة انقراضًا.

الاكتشاف

تُعُرِّف على ليناج بوا Liang Bua _وتعني الكهف البارد_ لأول مرة كموقع أثري في ستينيات القرن العشرين، وكشفت سلسلة من التنقيبات في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين أدلةً على استعمال البشر الحديثين للكهف خلال آخر 10 آلاف سنة ماضية. وفي عام 2001م، شرَعَ فريقٌ من الإندونيسيين والأستراليين في العمل في الموقع للتحقيق فيما إذا كان أي بشرٍ قد سكنوا الكهف قبل نهاية آخر عصر جليدي. وفي عام 2003، عثر الفريقُ على الاكتشاف الهام الخاص بجزء من جمجمة أنثى بشريوية ضئيلة (العينة LB1) مدفونةً تحت طبقةِ رمادٍ بركانيٍ سميكةٍ. ورغم كونها مؤرَّخةً بعمر 18 ألف سنة _فهي حديثة جدًّا من ناحية تاريخ تطور البشر_ فإنها تتسم بمجموعة فريدة من السمات، بما في ذلك قامة قصيرة ومخ ذو حجم صغير. أخذًا لهذه السمات في الاعتبار، فقد صُنِّفَتْ البقايا في نوعٍ جديدٍ، هو البشري الفلورسي Homo floresiensis، وذلك في عام 2004م، لكن هذا أشعل الجدال مباشرةً، فقد قلقَ بعض علماء الأنثروبولُجِي من أن الفرد LB1 كان مصابًا بمرض أو عانى من مرض هرموني. ومنذ ذلك الاكتشاف الأول، عُثِرَ على عددٍ من العينات المتشظية ذوات السمات المشابهة، والتي تؤرَّخُ بما بينَ 95 ألف و12 ألف سنة ماضية. ورغم أن هذه الاكتشافات لم تفصِل في كل الجدالات، فقد صار هناك اتفاقٌ عامٌ أكثر أن هذه المجموعة السكانية العتيقة كانت متميزة على نحو كافٍ لتستحقَ التصنيفَ كنوعٍ جديدٍ.

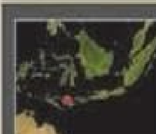


الانعزال على الجزيرة

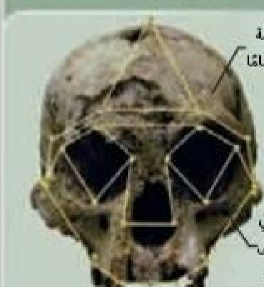
لقد انفصلت جزيرة فلورس منذ زمن طويل عن أستراليا وآسيا. ربما أدَّى انعزالُها _خلال فترة طويلة من الزمن_ إلى تقلص حجم النوع البشري الحي على الجزيرةِ مقارَنةً بأقاربِه التطوريين على البر القاري، وهي ظاهرة تُعرَفُ بتقزم الجزر أو التقزم الجزري.

Homo floresiensis

- معنى الاسم: بشري جزيرة فلورس/ البشري الفلورسي
- الموقع: كهف ليانج بوا على جزيرة فلورس، إندونيسيا



- الزمن: 95 ألف إلى 12 ألف سنة ماضية مؤرَّخة من خلال تقنيات قياس إشعاعي عديدة، تتضمن الكربون 14 وسلاسل اليورانيوم. ومؤرخة أيضًا باستعمال تقنية الحرارة الضوئية thermolumines-cence.
- سجل المتحجرات: جمجمة واحدة كاملة تقريبًا وجزء من هيكل عظمي، وأجزاء من 11 فردًا آخرَ على الأقل.



في عام 2009م، قارنَتْ دراسةٌ رقميةٌ باستعمال دراسة الشكل ثلاثية الأبعاد المناطقَ المختلفةَ من جمجمة العينة LB1 بالأنواع البشرية hominins المنقرضة الأخرى، وأيضًا بالبشر المتدبرين (العاقلين، نوعنا) Homo sapiens وبالقرود. تدل النتائجُ على أنها تُظهِرُ تشابهاتٍ أكثرَ مع الأنواع البشرية Homo التي عاشت منذ 1.5 مليون سنة ماضية مما تُظهِرُ مع البشر الحديثين.





مخ صغير الحجم
كان حجم مخ هذا النوع مشابهًا لحجم أصغر أمخاخ الأنواع الأُسْتْرالُوبِثِكِيَّة. رغم ذلك، فقد كان للمخ شكلٌ مسطَّحٌ، من القمة إلى القاع، وتشريح ربما كان أكثر شبهًا بالبشريين Homo



وجهٌ صغيرُ الحجم
الوجه مصغُر الحجم ويتموضع عموديًّا تمامًا تحت العظم الجبهي، وله محجران مستديران للعينين وبروزان حاجبيان مقوَّسان.

الجمجمة: كان للبشري الفلورسي Homo floresiensis جمجمة صغيرة الحجم جدًا بالنسبة لنوعٍ بشريٍّ Homo. قحف الجمجمة السميك الجدران مستديرٌ، ذو حجم ضئيل. الفتحة الأنفية أقرب إلى الضِيقِ، وصف الأسنان العلوي بارزٌ قليلًا، والأنياب صغيرة. الذقن منخفضٌ، لكن الفك السفلي قويٌّ، ذو علاماتٍ واضحةٍ لربطِ العضلاتِ.

الجزء السفلي من الجسد: الطرفان السفليان قصيران نسبيًّا ومكتنزان، مع جسم عظم عريض في المقطع العرضي. تدل مواضع ربط العضلات فوق عظام الحوض والفخذ على أن الرجلين كانتا متوجهتين على نحو مختلف عن الخاصتين بالبشر الحديثين، وسطح مفصل الورك صغير. يتسع عظم لوح الحوض عند الطرف، وهو أوسع من الخاص بمتوسط البشر الحديثين. تقترح الأبحاث أن هذا النوع ربما كان يجري على نحو رديء، وربما مع استعمال ذراعيه والجزء العلوي من جسده في الحركة أكثر مما يفعل البشر الحديثون. ما إذا كانت هذه السِماتُ قد تسبَّبَ بها مرضٌ أم التقزم الجُزْري أم كان ببساطةٍ التشريح العادي لمجموعة سكانية بشريوية صغيرة لا يزال أمرًا غيرَ يقينيٍّ.

قدم طويلة
يظهر في قدم العينة LB1 توليفةٌ من السمات البدائية والحديثة، مما يوحي بأن مشيته كانت مختلفةً عن الخاصة بنا. إصبع القدم الكبير موازٍ لباقي أصابع القدم (مصطفًّا معها)، وعظام وسط القدم لها نمط قوة مشابه للخاص بالبشر الحديثين، لكن قوس القدم أقل تطورًا والقدم طويلة جدًا بالنسبة لطول القدم.

السمات الجسدية

إن متحجرة الهيكل العظمي LB1 هي أكمل متحجرة مكتَشَفة للبشري الفلورسي Homo floresiensis حتى الآن. تدل مناسيب الحوض وعظام الورك والجمجمة على أن الهيكل العظمي ربما كان لأنثى، بينما يوحي نضج الأسنان ودرجة بلى الأسنان (تآكلِها) وحالة تطور الهيكل العظمي بأنها ماتت في بدايات متوسط العمر. طولها واقفة أطول بقليل فقط من متر واحد (3 أقدام و3 بوصات) وكان لها مخ بحجم حوالي 400 سم مكعب (24 بوصة مكعبة)، فقد كانت أصغر من شيمبانزي معاصر. لا بد أن البشريين الفلورسيين Homo floresiensis قد تطوروا من مجموعة سكانية جنوبي شرق آسيوية من عصر البليستوسين أقدم والتي نجحت في عبور البحر للوصول إلى الجزيرة، لكن تشريحهم المُمَيَّز يجعلُ تحديدَ أقربِ أقاربِهم التطوريين صعبًا. لقد اقتُرِحَ كلٌّ من البشريين منتصبي القامة Homo erectus والبشريين صانعي الأدوات Homo habilis وحتى الأنواع الأُسْتْرالُوبِيثِكِيّة australopithe- cines كأسلافٍ مُحْتَمَلِين لهذا النوع.



- الطول: الأنثى 1,1 متر (3 أقدام و7 بوصات)
- الوزن: 25 كجم (55 رطلًا)
- حجم المخ:-380 420 سم مكعب (-23 26 بوصة مكعبة)

الجزء العلوي من الجسد: رغم أنه كان قصيرَ القامةِ، فقد كان للبشريين الفلورسيين Homo floresiensis أطرافٌ قوية، وعلى الأرجح جسدٌ قويٌّ متعضِّلٌ. للهيكل العظمي LB1 ذراعان طويلان نسبيًا ورجلان قصيران، ومناسيب الطرفين أقرب إلى الأنواع الأُسْترالوبِثِكِيّة والبشري صانع الأدوات H. habilis أكثر من البشر الحديثين. لعظم العضد (الذراع العلوي) شكلٌ حديث، لكن الترقوة قصيرة ومفصل الكتف متخذ وضعية أشبه بالخاصة بالبشري منتصب القامة H. erectus مما هي إلى الإنسان العاقل H. sapiens. المقطع العرضي لجسم عظم العضد عريض، مما قد يوحي بقوة كبيرة للجزء العلوي من الجسد، مما يجعله أشبه بالبشريين المبكرين والقرود العليا أكثر مما هو إلى البشر الحديثين.



علم الآثار

إن عمر البقايا المتحجرة للبشريين الفلورسيين Homo floresiensis في كهف ليانج بوا Liang Bua ليس أكثرَ من 95 ألف سنة، لكنّ هناك أدلةً أقدمَ بكثيرٍ على سكنى بشرية لجزيرة فلورس في سجل الآثار. لقد كشَفَتْ التنقيباتُ في ماتا مينج Mata Menge و بوا ليسا Boa Lesa في حوض نهر سُوا Soa عن أدوات حجرية بجوار عظام حيوانات مثل الفيليِّ Stegodon، وتؤرَّخُ بعمر حواليْ 800 ألف سنة ماضية، ومؤخرًا اقتُرِحَ تاريخُ مليون سنة ماضية لموقع وولو سيج Wolo Sege. حتى في هذا الزمن البعيد لم يكن هناك أي جسر بري يربط جزيرة فلورس بالبر القاري، بالتالي يجب أن أسلاف البشريين hominins الذين صنعوا هذه الأدواتِ قد عبَرُوا بحارًا خطيرةً ليصلوا إلى الجزيرة.



السكنى المبكرة لجزيرة فلورس
كشفت التنقيبات بالتعاون المشترك الإندونيسي الأستراليِ الأوربي عن مواقع بشريوية تعود إلى مليون سنة ماضية، لكن تحديد أي الأنواع صنع تلك البقايا لا يزالُ محلَّ جدالٍ.



أنصال
أقدم أدوات حجرية على جزيرة فلورس معظمها أنصال صغيرة منحوتة من الحصى الـ -metavol canic الكثير الحُبَيْبات باستعمال مطرقة حجرية صلبة. إنها أشبهُ بأدوات العصر الحجري الأدنى (الأقدم) مثل الأدوات الأُلْدُوانية Oldowan الأفريقية (راجع ص 102).



كهف ليانج بوا Liang Bua
يُعتقَدُ أنَّ كهفَ الحجرِ الجيريِّ هذا ذا سعة الأربعين مترًا الواقع عند الطرف الغربي لجزيرة فلورس الإندونيسية الضئيلة قد تكوّنَ منذُ ما يصل إلى 400 ألف سنة ماضية. إنه الموقع الوحيد الذي عُثِرَ فيه على متحجراتٍ للبشريين الفلورسيين -Homo floresien



الجانب الأيسر



إعادة إنشاء

تقوم هذه الإعادة لإنشاء البشري الفلورسي Homo floresiensis على أساس الهيكل العظمي الكامل تقريبًا والجمجمة المعروفة بـLB1 المعثور عليهما في كهف ليانج بو Liang Bua (راجع ص 144- 147) فيما بين العامين 2003 و2004م. توحي الدراسة عن كثب (الدقيقة) لشكل الجمجمة وآثار المخ المتروكة داخلها بأنه بشري hominin مبكر أصيلٌ عوضًا عن أنْ يكونَ إنسانًا حديثًا عانى من حالة أو مرض وراثي أعاق نموَّهُ. عُثِرَ على البقايا المتحجرة مترافقةً معَ آثارٍ توحي بسلوكياتٍ معقَّدةٍ نسبيًّا، مما يدعو للتشكُّكِ في افتراضاتِنا عن العلاقة بين حجم المخ والذكاء.


الجانب الأمامي الأيمن
الجانب الأمامي
قحف جمجمة ضئيل مقارنةً بأنواع البشريين Homo الأخرى
الأنف والفم تفصلهما شفة عليا عميقة
شكل وحجم الفك أقل شبهًا بالخاصَّيْن بالبشري منتصب القامة Homo erectus والإنسان العاقل Homo sapiens وأكثر شبهًا بالخاصين بالبشري صانع الأدوات Homo habilis أو البشري الرودولفي Homo (بشري بحيرة رودولف rudolfensis
العظام الخدية أقل تحدُّبًا وبروزًا مما في الأنواع الأُسترالوبيثيكية australopithecines والقرود أشباه البشر paranthropines.
كان وجه العينة LB1 غيرَ متماثلِ الجانبين قليلًا، ربما علامة على مرضٍ متعلقٍ بالنمو أو اعتلالٍ جسديٍّ أو ربما درجة من لا تماثل الجانبين ضمن الحد الطبيعي في الرئيسيّات.
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
العينان متباعدتان عن بعضيهما باتساعٍ نسبيًا
وجهٌ أصغر وأضيق مما في الأنواع البشرية hominin الأقدم
ساعد اللون الغامق على الأرجح في حماية الجلد من أشعة شمس خطوط العرض المتوسطة
ذقن منخفضة، كما في الأنواع البشرية hominins الأقدم






Kennis & Kennis



البشري النِيَنْدِرْتاليّ Homo neanderthalensis

ازدهَرَ النِيَنْدِرْتالِيّون Neanderthals في أورُبا لحوالَيْ 300 ألف سنة قبلَ وصولِ البشرِ الحديثين لها. لا يزالُ سببُ انقراضِ هذا النوعِ الناجحِ لغزاً.



إن البشريين النِيَنْدِرْتاليِّين هم أولُ نوعٍ بشريٍّ hominin متحجرٍ اكتُشِفَ ووُصِفَ. في العصر الحالي، صارَ لدينا آلاف عينات المتحجرات المكتَشَفة لـ 275 فردًا من مئات المواقع عبْرَ أنحاءِ أورُبا. هذا السجل للمتحجرات استثنائيٌّ، لأنه يتضَمَّنُ أفرادًا منْ كلِّ الأعمارِ، من الأجِنَّةِ الخُدَّجِ (غير كاملة النمو) إلى العجائز جدًا.

الاكتشاف

لم يُتَعَرَّفْ لسنواتٍ عديدةٍ على نوع أول اكتشافين لنيندرتاليين _وهما بقايا طفل عُثِرَ عليها Charles Schmerling قرب إنجيز، ببلجيكا في عام 1829م، وجمجمة اكتُشِفَتْ في مَحْجَرِ فوربسْ Forbes في جبل طارق في عام 1856م. لكنْ هذا تغيَّرَ في عام 1856م، بعدَما اكتشَفَ عمالٌ في كهف فِلْدهُوفِر Feldhofer في وادي نِيَنْدِرْ Neander، في جرمانيا، هيكلًا عظميًا متحجِّرًا غيرَ كاملٍ وسلَّموه لعالم الطبيعة لمحلي جوهان فوهلروت Johann Fuhlrott. أقْنَعَتْهُ السماتُ غيرُ العاديةِ للجمجمةِ بأنه قد عثر على بشريٍّ متحجر، وبالتعاونِ مع عالم التشريح هِرْمَنْ شْكافْهَسِنْ Hermann Schaaffhausen نُشِرَ خبرُ الاكتشافِ علميًا في عام 1857م. وبعدَ سبعِ سنواتٍ لاحقًا اقترَحَ عالم الجيولُجِي وِلْيَمْ كِنْجْ William King اسمَ Homo neanderthalensis البشريّ النِيَنْدِرْتاليّ، وربط عالم الحيوان جورج بَسْك George Busk بين عينتي جبل طارق وفِلْدْهوفِرْ Feldhofer. ومنذ ذلك الوقتِ فصاعدًا، قيمَ باكتشافاتٍ لمتحجرات البشريين النِيَنْدِرْتاليِّين Homo neanderthalensis على نحوٍ منتظمٍ، وفي النهاية تعرَّفَ Charles Fraipont تشارلز فْرِيبُنْتْ على نحوٍ صحيحٍ على متحجرة طفل إنجيز Engis البشريّ على أنه نِيَنْدِرْتاليٌّ Neanderthal.



متحجرة نيندرتال 1

هذه الجمجمة من الهيكل العظمي المتحجر غير الكامل الذي كان أول عينة يُتَعَرَّفُ عليها كمتحجرة بشريوية. وقد وُصِفَتْ هذه البقايا المتحجرة في عام 1857م، قبل عامين من نشر تشارلز داروِنْ لكتابه "عن أصل الأنواع".



وادي نِيَنْدِرْ Neander

كان هذا الوادي_ وادي نيندر قربَ دَسلدورف Düssel-dorf في جرمانيا (ألمانيا)_ واديَ حجرٍ جيريٍّ، لكنْ في القرن التاسع عشر أزالَتْ أعمال التعدين للصناعةِ معظمَ الصخور. ورغم أن موقع الكهف الذي كان على جُرُف (منحدر) الحجر الجيري _حيثُ عُثِرَ فيه على العينة نيندرتال 1 عامَ 1856م_ قد دُمِّرَ، فإن التنقيبات التالية خلال تسعينيات القرن العشرين (1990ت) على الأرض التي كان يقوم الجُرُفُ يقومُ عليها ذاتَ يوم قد قدَّمَتْ بقايا متحجرةً أكثرَ.

إعادة إنشاء لهيكل عظمي

لقد اكتُشِفَتْ بقايا لأكثرَ منْ 275 فردًا نيندرتاليًا، من أكثرَ من 70 موقعًا عبْرَ أنحاءِ أورُبا وغربيِّ آسيا. إن الهيكل العظمي المتحجر المعروف بـ La Ferrassie 1_الذي عُثِرَ عليهِ في فرنسا في عامِ 1909م _ هو أساسُ معظمِ هذه الإعادةِ للإنشاءِ. أما عظام الحوض والعمود الفقري والقفص الصدري فقد أُخِذَتْ نماذجُها من هياكلَ عظميةٍ متحجرةٍ أخرى.

الجزء العلوي من الجسد

كان الجزء العلوي من جسد البشريين النيندرتاليين Homo neanderthalensis شبيهًا جدًا بالخاص بالبشر الحديثين، لكنْ هناك بعض الاختلافاتِ الدقيقة لكنها واضحة بين النوعين في الهياكل العظمية. ففي النيندرتاليين كانت عظمة الترقوة طويلةً جدًا، والصدر ككلٍّ أكبر وأعرض، والقفص الصدري متسع قليلًا عند قاعدتِهِ. يظهر على عظام الذراعين القويين مواقع ربط عضلات واضحة. نسبة طول الساعد إلى العضد (الذراع العلوي) أقل في النيندرتاليين مما في البشر الحديثين، حيث كان للنيندرتاليين ساعدان قصيران نسبيًا. الأصابع قصيرة، لكن أطراف الأصابع عريضة. العظم الكتفي (لوح الكتف) عريض ما بين الجانبين، ويُرَجِّحُ أنَّ النيندرتاليين كان لهم اهتزازُ ذراعين قوي.

الجزء السفلي من الجسد

كان النيندرتاليون أقصرَ بقليلٍ في الجزء السفلي من الجسد من البشر الحديثين. وعظام الحوض عريضة؛ والعظمتين العانيتين طويلتان جدًا، وسطح الوصل بينهما طويلٌ لكنه ضيِّقٌ. منطقة الخصر قصيرة، لأن هناك مسافة محدودة بين بين قمة عظم الحوض والقفص الصدري. عظمتا الفخذ و الظنبوب (عظمة الساق الكبرى) قويتان، ذواتا مناطق ربط عضلات كبيرة وجسم عظم مقوَّس قليلًا. نسبة طول عظمة الساق إلى عظمة الفخذ أقل مما في البشر الحديثين، حيثُ كانَ للنِيَنْدِرْتاليِّينَ عظمة ظنوب (عظمة الساق الكبرى) قصيرة نسبيًا.

طفلٌ نِيَنْدِرْتاليٌّ

أول عينة لنِيَنْدِرْتالٍ اكتُشِفَتْ كانت لطفلٍ ماتَ بعمرٍ أقلَّ من سنتين. ومنذُ ذلك الوقتِ، قدَّمَتْ لنا 180 سنة من التنقيبِ عبْرَ أنحاءِ أورُبا سجلَ متحجراتٍ فريدًا واستثنائيًا لأجنة ورضع وأطفال ومراهقين وبالغين وعجائز نيندرتاليين. قدَّمَتْ هذه المتحجراتُ معلوماتٍ قيِّمةً عن معدَّلِ ونمط نموّ النِيَنْدِرْتاليِّينَ، وكيف كانت تتطوَّرُ في عملية النموِّ خلال التقدُّمِ في العمر السماتُ المميِّزةُ لهؤلاء البشريِّين hominins، وأي الأمراضِ عانَوْا منها، وماذا أكلوا، وكيف عاملوا جثثَ أطفالهم بعد موتهم. لا يوجد نوع بشري منقرض آخر تُمَثِّلُهُ أطفالٌ كثيرون للغاية هكذا.

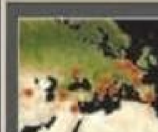


رُكْ دي مارسال Roc de Marsal

في عام 1961م، اكتُشِفَتْ متحجرةُ هيكلٍ عظميٍّ غيرِ كاملٍ لطفلٍ نيندرتاليٍّ تُوُفِّيَ بعمرِ سنواتٍ في Roc de Marsal، قربَ Les Eyzies، (في محافظة Dordogne) في فرنسا.

neanderthalensis

- معنى الاسم: البشري الذي من وادي نِيَنْدِرْ/ البشري النيندرتالي
- المواقع: خلال أنحاء أورُبا وحتى سيبيريا وأيضًا في جنوبي غرب آسيا.



- العصر: ما بين 350 ألف سنة حتى 28 ألف سنة ماضية، مؤرَّخة من خلالِ تقنياتٍ تتضمَّنُ التأريخَ بالكربونِ المُشِعِّ.



- سجل المتحجرات: عددٌ من المتحجرات الكاملة، بالإضافة إلى شظايا عظام متحجرة عديدة لأكثرَ من 275 فردًا.



وجه النيندرتال
تقع العظام الخدية النحيلة بعيدًا خلف الأنف، لكن الجيوب الخدية متسعة وكانت تعطي الوجه مظهرًا منتفخًا سمينًا.

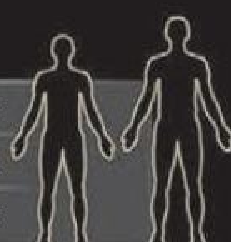
الجمجمة: كانت جمجمة النيندرتالي كبيرة، ذات سعة قحف جمجمة بمتوسط 1475 سم مكعب (90 بوصة مكعبة)، فهي أكثر بكثير من الخاصة بالبشر الحديثين. القنطرة القحفية طويلة، مع جبهة منخفضة، وفي مؤخر الجمجمة عجرة أو "كعكة". وجه النيندرتال ليس بدرجة عمودية وجه الإنسان الحديث. فوق محجري العينين بروزان حاجبيان مقوّسان منفصلانِ عن بعضهما، والثقب الأنفي
كبير، وقد كانت الأنف اللحمية على الأرجح بارزة كبيرة. الفكان كبيران، ذوا أسنان أمامية أكبر مما في البشر الحديثين، وضروس خلفية أكثر نحولًا. هناك فجوةٌ خلف آخر ضرسٍ.



جمجمة كهف La Chapelle aux saints "كُنَيْسة القدّيسين"
كانت هذه الجمجمة تخص رجلًا نيندرتاليًّا عجوزًا كان قد فقدَ معظمَ أسنانِه، وعانى من التهاب المفاصلِ، وعلى الأرجح اعتمد على الناس النيندرتاليين الآخرين للبقاءِ على قيدِ الحياة. بالنسبة للبعض تُلقِي هذه المتحجرةُ الضوءَ على تشابهاتٍ بيننا نحنُ والنِيَنْدِرتاليّيْن، من ناحية المساندة الاجتماعية والتعاطف والشفقة وسلوك دفن الموتى.







- الطول: 1,52 إلى 1,68 متر (5 أقدام إلى 5 أقدام وست بوصات)
- الوزن: 55 إلى 80 كجم (121 إلى 176 رطلًا)
- حجم المخ: 1200 إلى 1750 سم مكعب (73 إلى 107 بوصة مكعبة)

السمات الجسدية

إن كل عظام الهيكل العظمي ممثَّلةٌ ولها وجود في سجل متحجرات النيندرتاليين، وإن الكثير من عينات المتحجرات كاملة أو شبه كاملة. لقد عُثِرَ على هياكل محفوظة جيدًا في مواقعَ تتضمن La Ferrassie وLa Chapelle-aux-Saints كهف كُنَيِّسة كل القديسين في فرنسا، وكيبارة في إسرائيل-فلسطين. تقدم بعضُ هذه المتحجرات أدلة على التهاب المفاصل والعظام osteoarthritis وأمراض أخرى، وإصابات مثل كسور العظام. كمجمل، فإن الهياكل العظمية للنيندرتاليين مشابهة جدًّا للخاصة بالبشر العاقلين، لكنها تميلُ إلى أنْ تكونَ أقصرَ قليلًا وأغلظَ بكثيرٍ. يعتقدُ بعضُ علماءِ الأنثروبولُجي أنَّ هذه الاختلافاتِ تكيفاتٌ للبيئات الباردة الخاصة بأوربا في العصر الجليدي، حيثُ أنَّ شكلًا أقصر وأعرضَ يقلِّل المنطقةَ السطحيةَ ويقلِّل فقدان الحرارة إلى أدنى حد. بينما اقترح آخرون أن الغلظة ربما تطورت استجابةً للضغط الموضوع على العظام بسبب أنماط الحياة النشيطة.

علم الآثار

تُعرَف صناعةُ الأدواتِ الحجرية المترافقة مع متحجرات البشريين النيندرتاليين Homo neanderthalensis في أورُبا بالموستيرية Mousterian، على اسم موقع Le Moustier في منطقة Dordogne في فرنسا. إن الصناعة الموستيرية هي صناعة أدوات حجرية تعود إلى العصر الحجري الوسيط في أورُبا، وهي مشابهة لأنماط صناعات أخرى من العصر الحجري الوسيط مترافقة مع متحجرات البشريين الهيدِلبِرْجيّين Homo heidel-bergensis والبشر العاقلين Homo sapiens في الأماكن الأخرى. إحدى السمات الرئيسية للأدوات الموتسيرية هي استعمال تقنية "لبِّ جاهز" لنحت الأداة الحجرية، ويُعْرَفُ هذا اللبُّ الجاهز بتقنية Levallois (على اسم حي Levallois-Perret في باريس بفرنسا).



ألباب الصخور الجاهزة للنحت

كانت تبدأ تقنية ألباب الصخور الجاهزة (تقنية Levallois) بالاختيار المعتني لعجيرة صخرية خام، ثم تجهيز عجيرة الحجر عن طريق نحتها لإنتاج سطح مقبّب. ويُصنَعُ سطح مرتفع مطروق على أحد الطرفين، والذي بعد طرقه ينتج عنه نصل ذو شكل وحجم محدد مسبقًا. ثم قد تُجهَّزُ العُجَيْرةُ مراتٍ أخرى (لعمل أدوات أخرى)، وتُكرَّرُ العملية حتى يصيرَ اللبُّ صغيرًا للغاية. ظهرَتْ هذه التقنيةُ (التكنولوجيا) في سجل الآثار فيما بين 250 ألف و200 ألف سنة، وهي تترافق مع انخفاض في عدد البلطات الكبيرة الأحجام.

مجموعات من الأدوات المتنوعة

تتطلّب تقنيةُ اللبِّ الجاهز المهارةَ والتخطيطَ المسبّقَ، وهي تستعمل بفاعلية الموادَ، وتنتج أشياء مجهّزة يمكن تشكيلها إلى أشكال عديدة. على نحو تقليدي، فإنها توصَف من خلال وظائفها المفترَضة، لكن بنفس الأهمية أن ندرس سماتٍ أخرى لها، مثل المواد الخام المستعمَلة وشكل حواف القطع وعلامات إعادة الاستعمال.

سلوكٌ حديث؟

لسنواتٍ كثيرةٍ صُوِّرَ النِيَنْدِرتاليُّونَ على أنهم بدائيُّون أفظاظٌ بهيميُّون، غيرُ قادرين على اتخاذ السلوكيات الحديثة. رغم ذلك، فحاليًا يُعيدُ علماءُ الآثار تقييمَ معنى أنْ يكونَ سلوكُ البشريِّ حديثًا ويتناولون سجلَ المتحجراتِ على نحوٍ أكثرَ موضوعيةً. مما تشتمل عليه السماتُ "الحديثة": القدرةُ على التخطيط المسبّق، وإنشاءِ شبكات العلاقات الاجتماعية، والاختراعات التكنولوجية (الأدوات)، والمرونة (سلوكيًا) للتكيف مع البيئات المتغيرة، والرمزية (التفكير التجريدي واستعمال الرموز والرمزية)، والطقوس.

يتنامى الإجماعُ على أنَّ النيندرتاليين قد أظهَرُوا بعضَ أو كلَّ هذه السماتِ في أزمنةٍ وأماكنَ عديدةٍ. كمثالٍ، تتضمّنُ الصناعةُ الشاتِلبِرُوْنِيّة Châtelperronian في Arcy-sur-Cure و St Césaire في فرنسا اختراعاتٍ تكنولوجية (تقنية) مثل العظام المشغولة (المزخرَفة)، وأدوات التزين الشخصية (الحُليّ البدائية)، وأشكال جديدة للأدوات الحجرية. وفي أماكنَ أخرى توجد أدلةٌ على أنَّ النيندرتاليين استطاعوا صناعة أدوات مركَّبة باستعمال مواد سريعة التماسك (جبال Harz في جرمانيا)، واستغلالَ الموارد المائية (كهفا Vanguard و Gorham في جبل طارق)، والصيد على نحو انتقائي (ملجأ Ortvale Klda الصخري في جورجيا)، ودفن موتاهم (La Ferrassie ، فرنسا، وأماكن أخرى كبعض جبال العراق مثلًا). ربما يجب ألا يكون السؤال عما إذا قدر النيندرتاليون على اتخاذ سلوكيات حديثة، بل ما إذا نشأت هذه السمات من خلال تغير تدريجي أم بتحول ثوري مفاجئ في البيولُجيّةِ والإدراك.



دفن الموتى

في عام 1982، في كهف Kebara كَبارة في إسرائيل-فلسطين، في منخفضٍ أرضيٍّ اكتشفَ عالمُ الأنثروبولُجي Ofer Bar-Yosef أوفر بارْ يوسِف متحجرة هيكل عظمي غير كامل محفوظة جيدًا لذكرٍ نيندرتاليٍّ. لقد كان مضطجعًا على ظهرِه، وذراعاه مثنيتان. قد يكون هذا دليلًا من عصر مبكر على الدفن المقصود.



صَدَفة مشطية الشكل Pecten مثقوبة، مصبوغة بمزيج برتقالي اللون من الجوئيت goethite والهيماتيت hematite (حجر الدم)

"ماكياج" أو "ميكاب" النيندرتال

لقد عُثِرَ على أصداف مثقوبة مغطّاة جزئيًا ببقايا أصباغ في الكهوف الإسبانية التي سكنَتْها النيندرتاليون. اقترَحَ عالمُ الآثار João Zilhao أنها ربما كانت أوعية لحفظ أصباغ تزيين الجسد وتلوين الجِلد.

نمط الحياة والصيد

سكَنَ النيندرتاليون أوربًا لمدة مئة ألف سنة على الأقل في أثناء فترة هيمنَتْ على المناخ فيها الدورات (العصور متكررة الأحداث) الجليدية. هناك أدلة وفيرة على أن الحياة في العصر الجليدي كانت قاسيةً بالنسبة للكثيرين منَ النيندرتاليين، لكن هناك أدلة أيضًا على أنهم كانوا حاذقين (واسعي الحيلة) وناجحين.

عُثِر على المواقع الموستيرية في مدى متنوع من المواطن، تتضمن الشواطئ والسهول الداخلية (غير القريبة من البحر) والنُجود (الأراضي المرتفعة). كان المناخُ موسميًّا للغاية، وتدلُّ مجموعاتُ بقايا الحيوانات المتحجرة على أن النيندرتاليين كانوا صيّادين موسميين متخصصين، يستهدفون في الشتاء حيواناتٍ مثل أيل (ظبي) الرنة وفي الصيف حيواناتٍ مثل الأيل الأحمر. يظهر في عظام الكثير من البالغين آثار كسور عظام شُفِيَتْ، مما يوحي بأن التفاعلات (التعاملات) مع الحيوانات الكبيرة الأحجام كانت خطيرةً. توحي دراسة كيمياء العظام المتحجرة بأن النيندرتاليين اعتمدوا على اللحوم، لكن هناك أدلة أثرية أيضًا من المواقع الشاطئية على أنهم استغلوا بلحَ البحر (المحّار) والثدييات البحرية، وأدلة من لويحات الأسنان المتحجرة على أنهم أكلوا حبوبَ البقولياتِ المطبوخة. وفي Moula-Guercy في فرنسا، فربما جُزِرَ (قيمّ بالجزارة على) النيندرتاليين أنفسهم؛ فالعظام البشرية hominin تُظْهِرُ نفسَ أنماط الكسور، وآثار قطع بأدواتٍ حجريةٍ، وتوزُّع (للعظام) كعظام الأيائل المجزورة.



رياضة ركوب الثيران

رغم أن النيندرتاليين لم يركبوا الحيواناتِ، فهم ـمثلَ ممارسي رياضة ركوب الثيران_ مروا بمواجهات خطيرة ومهددة للحياة عن قُرْبٍ مع الحيوانات كبيرة الأحجام.

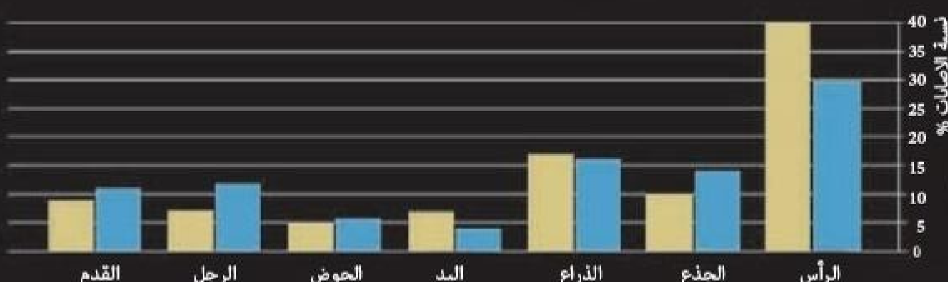
وعل/ تيس جبلي

استغل واستهلك النيندرتاليون تنوعًا من الطرائد، مثل الوعول (التيوس الجبلية) والأيائل الحمراء والخنازير الوحشية. لقد أثبَتَتْ الأبحاثُ أنهم كانوا صيّادين ماهرين، فكانوا يتّخذون قراراتٍ حول اختيار الاستراتيجيّات (الخطط) بطريقة مشابهة للمجموعات الخاصة بالبشر المتدبِّرين (العاقلين، نوعنا) اللاحقة.



تشابهات مذهلة في أنماط نسب الإصابات

كثيرًا ما يَظهَرُ على هياكل النيندرتاليين المتحجرة نسب حدوث عالية للإصابات. لتقييم الأسباب المحتمَلة، قارنَ عالما الأنثروبولُجِي Thomas Berger و Erik Trinkaus أنماطَ الإصاباتِ مع إصاباتِ مجموعات البشر الحديثين المختلفة. لقد وجدوا أن نمط الإصابات النيندرتالية أشبه بالإصابات الخاصة بممارسي ركوب الثيران الأمْرِكيِّين.



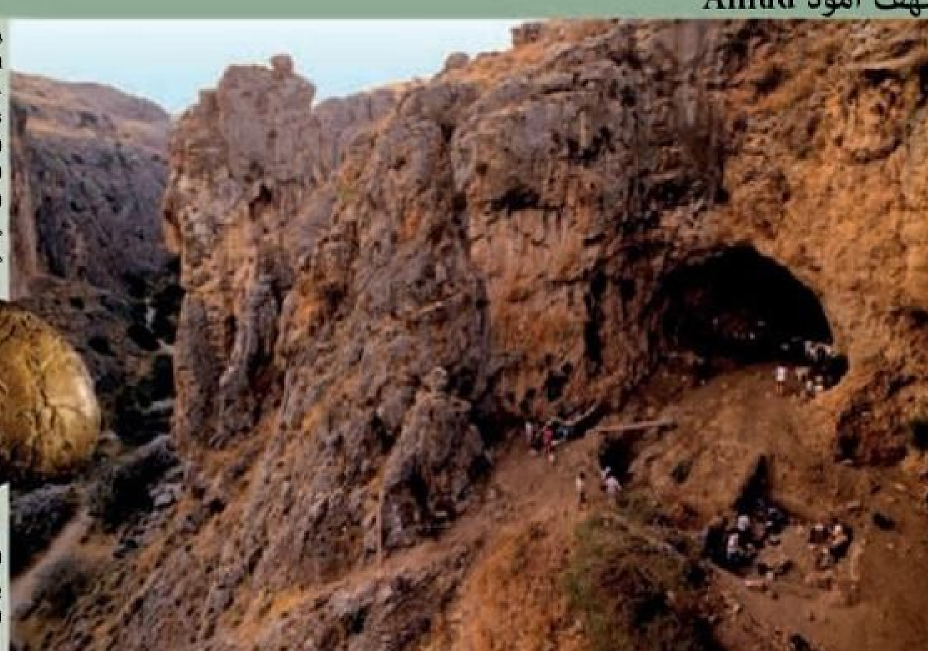
كهف أمود Amud

في ستينيات القرن العشرين (1960ات) كشَفَتْ التنقيبات في كهف أمود Amud في إسرائيل/فلسطين عن متحجرة هيكل عظمي كامل لكنه محفوظ على نحوٍ رديءٍ لذكرٍ نيندرتاليٍّ شابٍّ (العينة Amud 1)، ولكونها تؤرَّخُ بما بين 45 ألف و41 ألف سنة ماضية، فقد عاشَ هذا الفردُ قريبًا جدًا زمنيًّا لعصر انقراض النيندرتاليين. إن علماء الأنثروبُلُجِي متشوقون لمعرفة ما إذا كانت للمجموعات السكانية المتأخرة للنيندرتاليين لها مظهر مختلف عن المجموعات السكانية الأقدم لهم أم لا. من بعض النواحي فإن فرد العينة Amud 1 مختلفٌ، فالجمجمة لها سعة كبيرة جدًّا حوالي 1740 سم مكعب (106 بوصة مكعبة)، وعظام الجمجمة أرفع مما في بعض النيندرتاليين الأقدم. لكنَّ Amud 1 تظهر به سماتٌ نيندرتالية نمطية (تقليدية) أيضًا، مثل قحف الجمجمة الطويل المنخفض والبروز الجبهي القوي.



السمات المختلفة

يعيقُ الحفظُ الرديء لوسط وجه Amud 1 فهمَ تشريحه (بنيته وشكله). لقد أُعِيدَ بناءُ الجمجمة باستعمال تشريح عينة أخرى كمرشِد.





البشريون النيندرتاليون

رسم يصور بعض أواخر النيندرتاليين الباقين على قيد الحياة يجمعون المحارَ منْ بحيرة مالحة (هور مالح) قرب اللسان الساحلي لجبل طارق، إسبانيا.

الوحدات الأسرية

بينما يعتقد معظم الخبراء أن النيندرتاليين عاشوا في مجموعات أسرية قوية، فإن الأدلة الجينية الحديثة الجديدة توحي بأن هذه المجموعات كانت بها الظاهرة المعروفة بقاعدة الاستقرار المحلي أو المكاني للذكور patrilocal. هذا يعني أنه بينما كان الذكور المولودون في أسرة يبقَوْنَ ضمن المجموعة حتى البلوغ، فإن الإناث كنَّ ينتقلنَ إلى أسر.

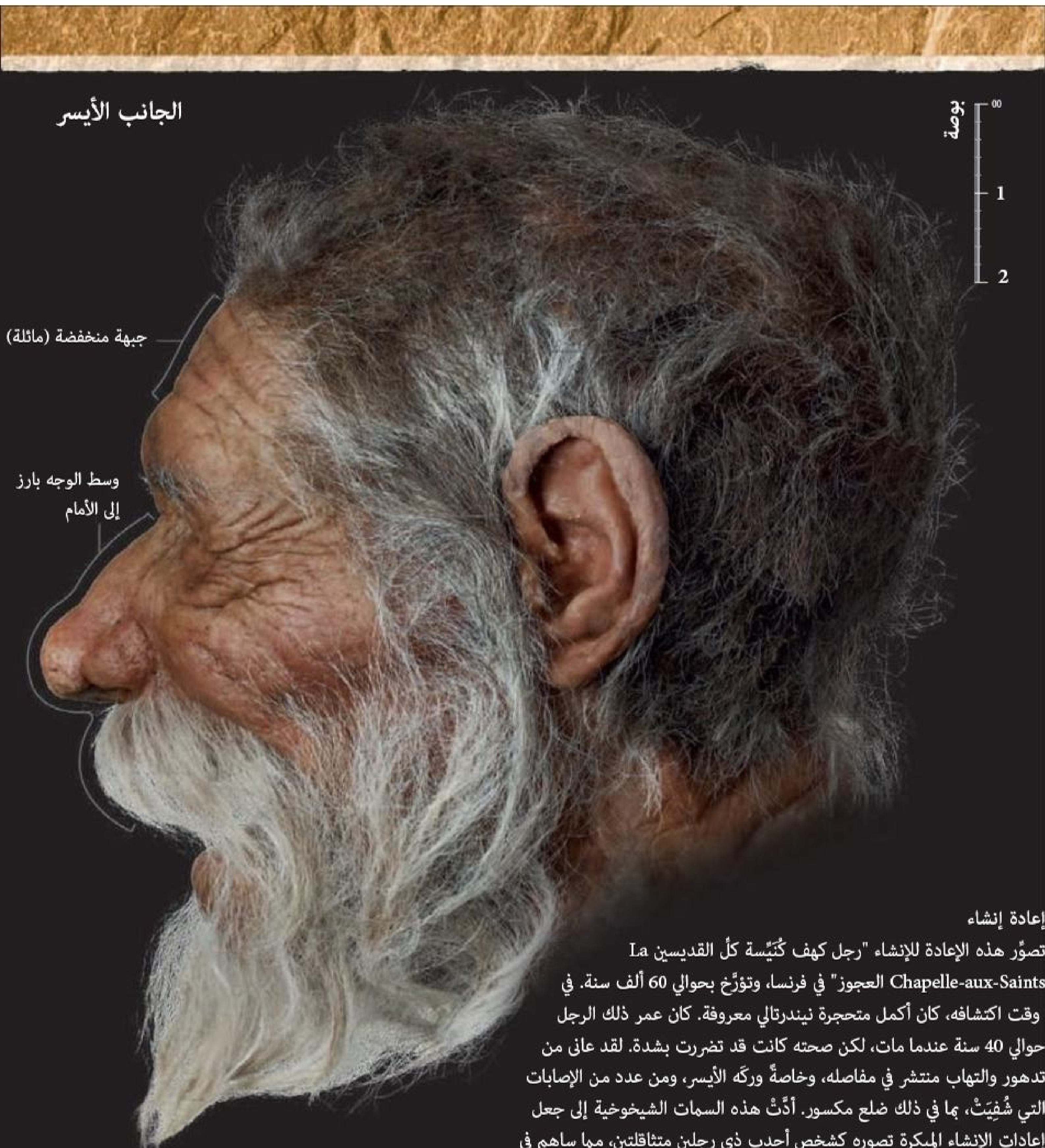
تزيين الجسد

هناك أدلة متزايدة توحي بأن النيندرتاليين لبسوا الحليّ، كالأصداف المثقوبة، وربما حتى استخدموا الأصباغ للأجساد أيضًا. يعتبر بعضُ العلماءِ صبغ الأجساد والحُليّ شكلًا من أشكال التواصل، ويعتقدون أن هذا يلمح إلى احتمالية أن النيندرتاليين استعملوا لغةً منْ نوعٍ ما.

احتمالية ارتدائهم للثياب

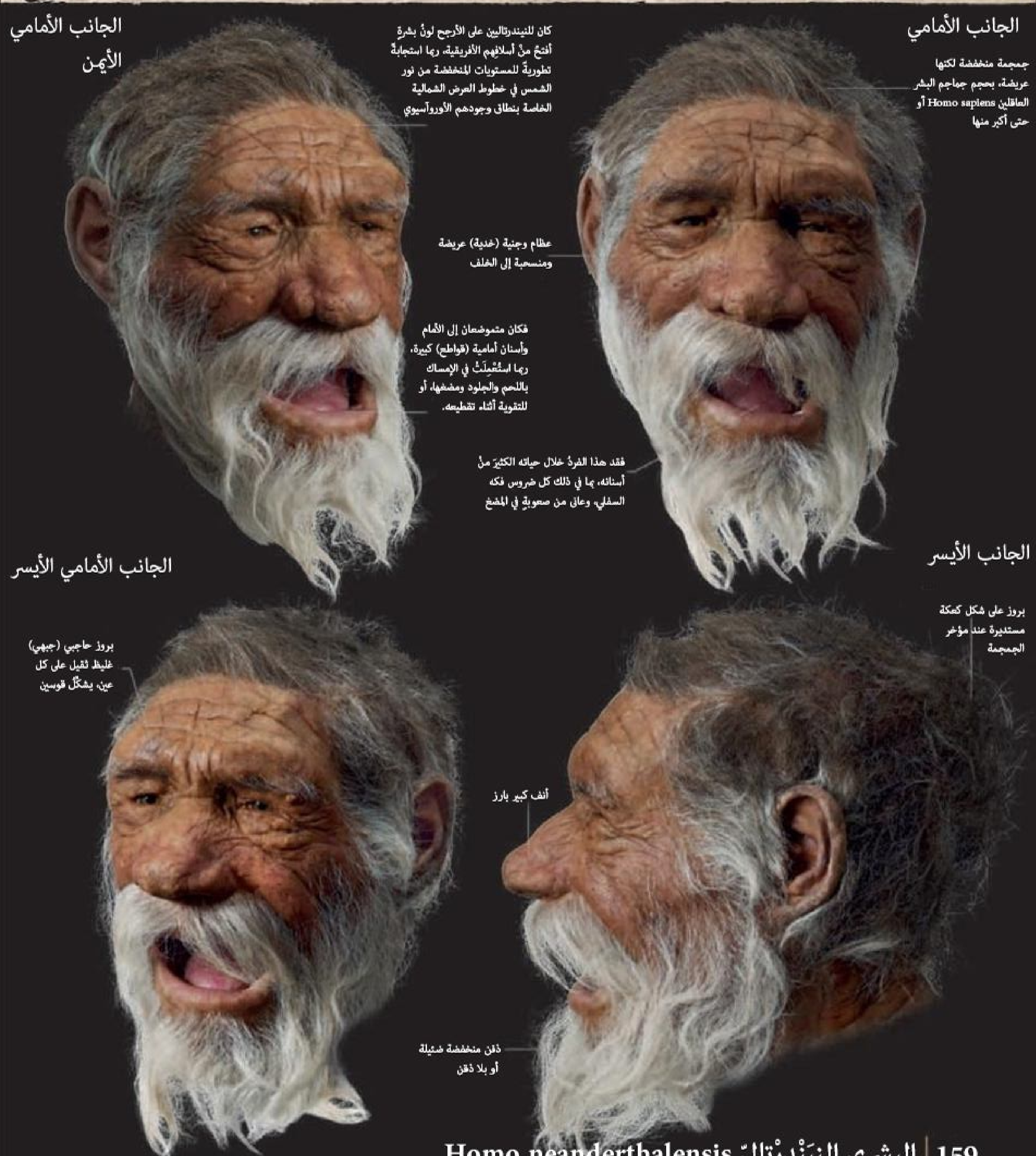
رغمَ أنه لم تنجُ أيُّ آثارٍ لثيابٍ خاصةٍ بالنيندرتاليين، فإن من غير المتصور الاعتقاد بأنهم لم يحاولوا حمايةَ أجسادهم من العوامل المناخية الأوْربيَّة. لا يوجد دليلٌ على أن النيندرتاليين استعملوا إبرَ الخياطة _ على العكس منَ البشرِ الحديثين المبكرين_ بل هم على الأرجح صنعوا من جلود وفراء الحيوانات ثيابًا يلفونها حول أجسامهم.


كهوف جبل طارق
كشَفَتْ التنقيباتُ في كهوف Ibex و Vanguard و Gorham في جبل طارق (منطقة حكم ذاتي وتقع في إسبانيا) أدلةً على سُكنى النيندرتاليين، في شكل مواقدُ للنار وأدوات حجرية، والتي تؤرِّخُ بتاريخ متأخر قد يصل إلى 28000 سنة ماضية. هذا يجعل جبل طارق أحدث موقع زمنيًا مكتَشَف معروف حتى الآن سكنه النيندرتاليون.
مستوى منخفض لسطح البحر
في الزمن الذي سكن فيه النيندرتاليون تلك المنطقة، كان مستوى سطح البحر أدنى بكثير، بسبب ظروف العصر الجليدي في أوروبا. فما هو الآن جبل طارق كان محاطًا بسهلٍ شاطئي ذي كثبان رملية ومستنقَعات وأهوار (بحيرات مالحة)، يعج بأشكال الحياة الحيوانية التي وفَّرَتْ خياراتٍ غذائية وافرة.
شعر أحمر وبشرة فاتحة
لقد اكتشفَ العلماءُ الدارسونَ للحمض النووي DNA الخاص بالنيندرتاليين أن بعض النيندرتاليين كان لهم شعر أحمر وجِلد فاتح اللون، وأن ألوان الشعر والجلد ربما كانت متنوعةً كتنوعها في البشر الأوروبِّيِّين الحديثين. ربما تطوَّرَ في أجسادِهم لونُ الجلدِ الفاتحِ للمساعدة في تركيب فيتامين د (D) في المناطق ذوات التعرض المنخفض للشمس.
نظام غذائي واسع متنوع
-أثبتت الأدلةُ منْ كهفي Vanguard و Gorham أن النيندرتاليين كان لهم نظام غذائي أوسع بكثيرٍ مما افْتُرِضَ سابقًا. فقد مكَّنَهم الوصولُ السهلُ إلى ماء البحر من صيد فقمات الراهب (حيوانات الفقمة الراهبة monk) seals، كما أكلوا الدلافين التي انجرفت إلى الشاطئ على الأرجح. هناك أيضًا أدلة على أنهم طبخوا بلح البحر ليفتحوا أصدافه ويأكلوا لحمَه.



إعادة إنشاء

تصوِّر هذه الإعادة للإنشاء "رجل كهف كُنَيِّسة كلُ القديسين La Chapelle-aux-Saints العجوز" في فرنسا، وتؤرَّخ بحوالي 60 ألف سنة. في وقت اكتشافه، كان أكمل متحجرة نيندرتالي معروفة. كان عمر ذلك الرجل حوالي 40 سنة عندما مات، لكن صحته كانت قد تضررت بشدة. لقد عانى من تدهور والتهاب منتشر في مفاصله، وخاصةً وركَه الأيسر، ومن عدد من الإصابات التي شُفِيَتْ، بما في ذلك ضلع مكسور. أدَّتْ هذه السمات الشيخوخية إلى جعل إعادات الإنشاء المبكرة تصوره كشخصٍ أحدب ذي رجلين متثاقلتين، مما ساهم في الفكرة الباطلة الأولى بأن النيندرتاليين كانوا سكان كهوف وحشيين.



الجانب الأمامي الأيمن
كان للنيندرتاليين على الأرجح لونُ بشرةٍ أفتحُ منْ أسلافِهم الأفريقية، ربما استجابةً تطوريةً للمستويات المنخفضة من نور الشمس في خطوط العرض الشمالية الخاصة بنطاق وجودهم الأوروآسيوي
الجانب الأمامي
جمجمة منخفضة لكنها عريضة، بحجم جماجم البشر العاقلين Homo sapiens أو حتى أكبر منها
عظام وجنية (خدية) عريضة ومنسحبة إلى الخلف
فكان متموضعان إلى الأمام وأسنان أمامية (قواطع) كبيرة، ربما استُعْمِلَتْ في الإمساك باللحم والجلود ومضغها، أو للتقوية أثناء تقطيعه.
فقد هذا الفردُ خلال حياته الكثيرَ منْ أسنانه، بما في ذلك كل ضروس فكه السفلي، وعانى من صعوبةٍ في المضغ
الجانب الأمامي الأيسر
الجانب الأيسر
بروز على شكل كعكة مستديرة عند مؤخر الجمجمة
بروز حاجبي (جبهي) غليظ ثقيل على كل عين، يشكّل قوسين
أنف كبير بارز
ذقن منخفضة ضئيلة أو بلا ذقن



الإنسان العاقل أو الحكيم Homo sapiens

يمثل أقدم أفراد نوع البشر العاقلين أو المتدبرين Homo sapiens الانتقالةَ التطوريةَ من البشريين الهيدِلْبِرْجيِّين Homo heidelbergensis الأفريقيِّين إلى أوائل البشر الحديثين.





بعد أكثر من 7 ملايين من تطور جنس البشريين hominin، فإن فرع البشر المتدبرين (أو العاقلين) Homo sapiens هو الفرع الوحيد الباقي حيًّا من شجرة الجنس البشري hominin.



ظهر نوع البشر المتدبرين (العاقلين) Homo sapiens في أفريقيا منذ حوالي 200 ألف سنة. إنه يَبْيّن أنّ البشر المتدبرين (العاقلين) Homo sapiens هو آخر نوع بشري باقٍ حيّا، وأنّ مجموعاته السكانية قد انتشرت في كل ركن من أركان العالم مع ذلك، يشتعل الجدل عن كيفية قيام هذا الوضع، وما إذا كان البشر المتدبرون Homo sapiens (نوعنا) قد حلوا محل الأنواعَ البشريةَ الأخرى عندما قطنوا الأقاليمَ الأخرى، أم تهاجنوا معهم (أثبتت أدلة الحمض النووي تهاجنات للبشر الحديثين مع البشرين النيندرتاليين وبعض مجموعات نوعنا مع البشرين الدينيسوفيين فقط).

أوائل البشر الحديثين

أقدم أدلة من المتحجرات تدل على البشر الحديثين مكتشفة حتى الآن هي المكتشفة في المغرب في جبل إرهود (إيغود). اكتشف موقع إرهود (إيغود) لأول مرة في 1961، ووجد فيه العديد من البقايا البشرية المتحجرة. في البداية نُسِبت هذه البقايا خطأً للإنسان النياندرتالي. في 2017، أُرِّخَتْ هذه البقايا العظمية المتحجرة لجنس الإنسان العاقل بعمر يتجاوز الـ000 300 سنة (النتائج بين 000 280 و000 350 سنة). ووجدت أيضا عظام غزال مقطعة بطريقة تسمح بأخذ نخاعه العظمي وذلك قرب بقايا نار. وسمحت عدة حجرات صوان بجوار بالعظام، محروقة وملقاة بعد استعمالها قرب بقايا نيران قريبة، بوضع تأريخ دقيق بـ000 315 سنة، وذلك باستخدام تقنية الحرارة الضوئية (Thermoluminescence) المستعملة على الإلكترونات الحرة المحاصرة داخل الصوان والحجارة المعدنية. وهي الإلكترونات التي خرجت في البداية عن النار، وبعد ذلك أُعيد امتصاصها في المعادن من الأيونات المحيطة. صُنِعَتْ هذه الأدوات بتقنيات سابقا كانت تنسب للإنسان نياندرتال.

قبل هذا الاكتشاف، كانت أقدم بقايا معروفة للإنسان العاقل الحديث تشريحيا أي الإنسان الحالي هي بقايا أومو (Omo 1 و Omo 2)، والتي تتكون من جمجمتين اكتشفتا في أثيوبيا والمؤرختين بعمر 000 195 سنة. ولهمت سمات مماثلة لجمجمة فلوريسباد التي يرجع تاريخها إلى 000 260 سنة مضت، والتي وجدت في الطرف الآخر من القارة، في فلوريسباد قرب بلومفونتين في جنوب أفريقيا، والتي نسبت إلى الإنسان العاقل على أساس ما وجد في جبل إيغود. في ظل مناخ جاف نسبيا، كانت بيئة جبل إيغود بيئة مفتوحة نسبيا، مغطى بشجيرات موزعة على المكان إلى حد ما، وبها كذلك مجموعة من الخيول والأبقار والغزلان ووحيد القرن والحيوانات المفترسة الأخرى). أما المتحجرتان اللتان عُثِرَ عليهما في حوض نهر أومو Omo في إثيوبيا فتؤرَّخانِ بـ 195 ألف سنة، وتُظْهِرُ هاتان الجمجمتان المتشظيتان والهيكلان العظميان المتشظيان سماتٍ تشريحيةً (الشكل والبنية) حديثة، لكن أحدهما (Omo II) له سماتٌ أقلُّ حداثةً منَ الآخر (Omo I). وقد اكتُشِفَتْ متحجرات مبكرة أخرى للبشر الحديثين في هيرتو Herto في إثيوبيا (تعود إلى 155 ألف سنة)، ومدينة سِنْجة في السودان، و لايتولي Laetoli في تنْزانيا– (120 ألف سنة)، وكهف بوردَر Border Cave وعند فم نهر Klasies كلاسيس في جمهورية جنوب أفريقيا (120 ألف- 90 ألف سنة). كل هذه العينات تظهر بها بوضوح سماتٌ حديثةٌ، لكنْ يظهر بها أيضًا تباينٌ في التشريح، مثل مدى غلظة (قوة) البروز الحاجبي (الجبهي) وطول قحف الجمجمة.

وبحلول 100 ألف سنة قبل الميلاد، كان البشر قد وسّعوا انتشارَهم إلى غربيّ آسيا. لقد كشف موقعا سخول Skhul و كافزيه Qafzeh في إسرائيل (120 ألف- 80 ألف سنة ماضية) عن مدافن أكثر من 20 فردًا، بشرًا حديثين تمامًا، لهم وجوهٌ مسطحة قصيرة وقحوف جماجم عالية مستديرة. وفي باقي مواضع الأرض، توجد أدلة قوية قليلة على أنّ البشر الحكماء (نوعنا) Homo sapiens يظهرون في سجل المتحجرات حتى 60 ألف- 40 ألف سنة ماضية.



أومو2 Omo2

أومو2 هي إحدى الجمجمتين المتحجرتين المستخرجتين من أومو كيبيش Omo Kibish. إنهما تؤرَّخانِ بـ 195 ألف سنة ماضية وربما لذلك تكون أقدم متحجرة معروفة لبشري عاقل Homo sapiens.



فلوريسباد Florisbad

كانت ولا تزال هذه الجمجمة غير الكاملة من جمهورية جنوب أفريقيا محل جدال بسبب الجمجمة المنخفضة العريضة والوجه الكبير اللذين لا يتلاءمان بسهولة وبلا شك ضمن حدود تشريح البشر الحديثين.



البشر الحديثون الإيدالتو Homo Sapiens Idaltu

يقترح بعض علماء الأنثروبولجي أن التشريح المتوسط الخاص بقحف الجمجمة ذي عمر الـ 155 ألف عام من هيرتو Herto في إثيوبيا يدل على نُوَيْعٍ فرعيٍّ جديد (كان له وجود في الماضي



جبل إرهود Jebel Erhoud

موقع جبل إرهود هو كهفٌ في المغرب عُثِرَ فيه على بقايا سبعة أفراد على الأقل، بما في ذلك بالغان غليظا الوجه، وهي أقدم عينات معروفة للبشر الحديثين.



Homo Sapiens

- معنى الاسم: الإنسان الحكيم



- مواقع المتحجرات: مواقع عديدة عبر أنحاء أفريقيا في البدء، ثم منها انتشر عبر أنحاء العالم
- عمر النوع: منذ 300 ألف سنة حتى العصر الحالي مؤرخة متحجراته من خلال تقنيات عديدة، بما في ذلك التأريخ بالكربون المشع.
- سجل المتحجرات: جماجم متحجرة كاملة؛ وأيضًا الكثير من الجماجم والهياكل العظمية المتحجرة غير الكاملة والمتشظية.



اكتشف الموقع لأول مرة في 1961، ووجد فيه العديد من البقايا البشرية التي اختُلِفَ على تاريخها وعمرها بسبب الأشغال المنجمية في المكان. بسبب موقعهم، تم في البد
في 2017، عمليات تأريخ هذه البقايا العظمية لجنس الإنسان العاقل كشفت عن عمر يتجاوز ال000 300 سنة النتائج بين 000 280 و000 350 سنة). وجد أيضا غزال مقطع بطريقة تسمح بأخذ نخاعه العظمي وذلك قرب) بقايا نار. عدة حجارة صوان مرتبطة بالعظام، محروقة وملقاة بعد استعمالها قرب بقايا نيران قريبة، سمحت بوضع تاريخ دقيق ب000 315 سنة، وذلك باستخدام تقنية الحرارة الضوئية المستعملة على الإلكترونات الحرة المحاصرة داخل الصوان والحجارة المعدنية. الإلكترونات التي خرجت في البداية عن النار، وبعد ذلك أعيد امتصاصها في المعادن من الأيونات المحيطة. تم صناعة هذه الأدوات بتقنيات سابقا كانت تنسب لإنسان نياندرتال.

، قبل هذا الاكتشاف، كانت أقدم بقايا معروفة للإنسان العاقل الحديث تشريحيا أي الإنسان الحالي هي بقايا أومو
.والتي تتكون من جمجمتين اكتشفتا في أثيوبيا وهما العينتان أومو 1 وأومو 2، والمؤرختان بعمر 000 195 سنة
ولهما سمات مماثلة لجمجمة فلوريسباد التي يرجع تاريخها إلى 000 260 سنة مضت، والتي وجدت في الطرف الآخر من القارة، في فلوريسباد قرب بلومفونتين
.في جنوب أفريقيا، والتي نسبت إلى الإنسان العاقل على أساس ما وجد في جبل إيغود

تحت مناخ جاف نسبيا، كانت بيئة جبل إيغود بيئة مفتوحة نسبيا، مغطى بشجيرات موزعة على المكان إلى حد ما، وبها كذلك مجموعة من الخيول والأبقار والغزلان ووحيد القرن والحيوانات المفترسة الأخرى

التأريخ بالحرارة الضوئية : Thermoluminescence


وادي نهر أومو Omo
في أواخر ستينيات وأوائل سبعينيات القرن العشرين كشَفَ العملُ الميداني في طبقة الرواسب
المحتوية على متحجرات والمعروفة بتكوين كيبيش Kibish الجيولُجيّ، في وادي نهر أومو في
إثيوبيا عن الجمجمتين المتشظيتين وبقايا الهيكلين العظميين الخاصين ببشريين حديثين مبكرين.

جمجمة العينة كافزيه 6 (Qafzeh 6)6



احتوى موقع الكهف الخاص بجبل كافزيه في إسرائيل على أكثر من 12 مدفنًا بشريًّا تؤرَّخ بـ 90 ألف سنة ماضية. اثنان منهم محفوظان جيدًا على نحوٍ خاصٍّ. كافزيه9 هي لبالغ دُفِنَ في وضعٍ منثنٍ مع جسدِ رضيعٍ بجوارِه. وكافزيه6 لها جمجمة محفوظة جيدًا، قد تكون لذكرٍ صغيرِ السن. يتنوع تشريح متحجرات بشر كافزيه، حيث تتسم إحدى المجموعات (تتضمن كافزيه6) ببروز حاجبي (جبهي) قوي غليظ ممتد باتصال على الوجه.



الجمجمة: لجمجمة الإنسان المتدبر Homo sapiens العديدُ منَ الوظائف، منها أنْ تتسع (تحتوي) لمخ كبير، وتحتوي على الأذنين والعينين، وتثبّت عضلات الوجه وجهاز المضغ، كل ذلك بينما تتوازن هي على عمود فقري رأسي. ترتبط الكثير من السمات التي توصَف نمطيًّا بالحديثة بهذه الوظائف وكيفية عملها مع بعضها البعض.



جمجمة الإنسان الحديث
قحف الجمجمة مرتفع، ذو جدران رفيعة، وعظم جبهي عمودي، وهو (القحف) مستدير أيضًا، ذو علامات ضعيفة للعضلات، ووجه مسطح صغير متموضع تحت القحف.

السمات الجسدية

يُظْهِرُ الهيكل العظمي للبشر الحكماء Homo sapiens_مثلهم كحال أنواع بشرية منقرضة ظهرت في الأزمنة الأحدث_ تكيفاتٍ للمشي الفعال الكفؤ على رجلين، لكنه يتميز بكونه خفيف البنية. الطرفان السفليان طويلان ونحيلان، وعظمتا الفخذ مائلتان لتُبقيا مركزَ الجاذبية تحت الجسد (راجع ص 69). الحوض ضيق جدًّا، وخصوصًا في الذكور، وسطح مفصل الورك الحامل للوزن كبير. وأصابع القدمين قصيرة ممتلئة، وقوس القدم متطور جيدًا، وعظام الكاحل كبيرة وقوية. العمود الفقري متقوس للحفاظ على التوازن وتوزيع وزن الجسم بفاعلية في أثناء المشي، مع وجود فقرات كبيرة في المنطقة السفلية (القطنية). القفص الصدري ذو شكل برميلي، والذراعان قصيران نسبيًّا، واليدان بارعتان في الحركة، ذواتا إبهام متقابل مع باقي الأصابع ومنفرج عنها ومسكة محكَمة ممتازة. وللبشر الحديثين أمخاخ كبيرة جدًّا بالنسبة إلى أحجام أجسادهم، ومتوسط حجم المخ فيهم 1300 سم مكعب (79 بوصة مكعبة).

تباين البشر الحديثين

يظهر للمجموعات السكانية الحية الخاصة بالبشر الحديثين تباينات بسيطة في الهيكل العظمي. ويتسم حجم الجسد والغلظة (القوة) بثنائية شكل جنسي خفيفة (فيما بين الذكور والإناث) وربما كان لها جذور تطورية عميقة، أما التباينات العرقية أو الجغرافية فيُرجَّحُ أنها حديثة نسبيًا.



- الطول: 1.5 إلى 1.8 في المتوسط
- الوزن: 54 إلى 83 كجم في المتوسط
- حجم المخ: 1000 إلى 2000 سم مكعب (61 إلى 122 بوصة مكعبة)



علم الآثار

تظهر السمات الهيكلية الحديثة المميزة لأول مرة في سجل المتحجرات الشمالي أفريقي في المغرب منذ 300 ألف سنة حسب آخر الاكتشافات، يليها في التاريخ أقدم متحجرات البشر الحديثين المكتشفة في أفريقيا في إثيوبيا والتي تعود إلى حوالي 195 ألف سنة ماضية، لكن زمن ومكان نشوء السلوكيات الحديثة أمرٌ أقلُّ وضوحًا. ويحيط جدالٌ كثيرٌ بتعريف السلوك الحديث أو الحداثة السلوكية. قد تتضمن السماتُ المميِّزةُ له القدرةَ على التخطيط المسبَق وإنشاءَ الشبكاتِ الاجتماعية المعقَّدة والاختراعاتِ التكنولوجية (الأدوات) ومرونة التكيف مع البيئات المتغيرة واستعمال الرمزية والتجريدية والطقوس. لا يزال من غير الواضح ما إذا كانت هذه السمات قد ظهرت قبل أم بعد تطور البشر الحديثين جسديًّا.



ربما تكون هذه الأنصال الصخرية ذات عمر الـ 64 ألف عام من أقدم الأمثلة على رؤوس السهام والرماح. لقد اكتشفها في كهف سيبودو Sibudu في جمهورية جنوب أفريقيا فريقٌ بقيادة عالم الآثار الجنوبي أفريقي Lyn Wadley. هناك أدلة على بقايا دم وعظم على أسطح الأدوات، وعلى غراءٍ ثُبِّتَتْ به على سهام ورماح خشبية. إن القدرة على صنع أدوات مركَّبة دليلٌ هامٌّ على السلوك الحديث.

أدوات حجرية مصقولة

بحلول 200 ألف سنة ماضية، كان قد بالكثير من الاختراعات في تكنولوجيا الأدوات الحجرية. فصارت البلطات الكبيرة أقلَّ شيوعًا، واستُبدِلَتْ بأدوات أصغر أكثر تنوعًا. فضَّل البشرُ الأدواتِ المصنوعةَ منَ الرقاقات (الأنصال) الحجرية على ألباب الصخور الكبيرة، وصار الإنتاج أكثرَ كفاءةً، مع تحسنات في كم الحوافِّ القاطعة المُنْتَجة من عُجَيْرة صخرية خام. تطلَّبَ إنتاجُ هذه الأدوات موحَّدة الشكل مهارة وبراعة حِرَفِيَّة كبيرة. أحد الابتكارات كان ابتكار إعداد لب الصخرة، مما سمح بتشكيل الأنصال ذات الحجم والشكل المحدَّد مُسبَقًا بضربةٍ واحدةٍ. بعض الأنصال كانت صغيرة، ومصقولة الأطراف لربطها بالرماح أو لصقها في السهام بغراء. وكانت أدواتٌ أخرى طويلة ورفيعة، وربما استُعمِلَتْ لثقب الجلود أو أعمال النجارة. استمرت هذه الفترة من تكنولوجيا الأدوات الحجرية حتى زمن حديث نسبيًا، على الأقل حتى زمن 50 ألف سنة ماضية، وتُعْرَفُ في أفريقيا باسم العصر الحجري الوسيط.



أدوات موحَّدة الشكل

في العصر الحجري الوسيط في أفريقيا، كان صانعو الأدوات الحجرية ماهرين في إنتاج المصنوعات موحَّدة الشكل المتناسقة ذات الحواف المستقيمة الحادة القاطعة والأطراف المصقولة الحادة والأطراف المثلمة لحملها منها أو كمقابض.

السلوك الحديث

أحد أسباب صعوبة تحديد زمن أول ظهور للسلوك الحديث هو أن بعض سماته الرئيسية _مثل الاختراعات التكنولوجية_ أكثر وضوحًا في سجل الآثار من أنواع أخرى من السلوك الحديث، مثل الطقوس. رغم ذلك، فهناك أدلة أثرية متزايدة في أفريقيا على السلوك الحديث المبكر. بحلول 120 ألف عام ماضٍ، كان البشر ينقلون الأدواتِ الحجريةَ عبرَ مسافاتٍ طويلةٍ في البيئة، مما يدل على تجارة المقايضة أو الهجرات الموسمية. وبدأت أطقم الأدوات تشتمل على أدوات صغيرة أخف، وأنصال عظمية لصيد السمك، وتقنية صنع المقابض. وصارَتْ مواقعُ السكنى أكثرَ تنظيمًا، بفصلٍ واضحٍ بين أماكن أنشطة مثل الطبخ ودفن الموتى. رغم ذلك، فإن أكثر الأدلة قوةً على السلوك البشري الحديث تأتي من زمن أكثر تأخرًا بكثير في أوربا، من زمن حوالي 40 ألف سنة، حيث تقدم رسوم الكهوف والنحت أدلة واضحة غير مبهَمة على استعمال الرمزية.





الذراع مثني عند الكوع

متحجرة إنسان حديث



كهف بلومْبُس Blombos

كشف التنقيب في كهف بلومبُس في جنوب أفريقيا بالتعاون ما بين عالم الأنثروبُلُجي الجنوبي أفريقي Christopher Henshilwood كرِسْتُوْفَر هِنشِلْوود ومتحف إزيكُو Iziko الجنوبي أفريقي عن وفرة من الأدلة على النشاط المبكر للبشر الحديثين، والتي تتضمن مواقد النار والأدوات العظمية وصيد الأسماك والمغرة الحمراء (أكسيد الحديديك أو أكسيد الرصاص).

المغرة الحمراء

المغرة هي أكسيد الحديد الذي قد يُستَعْمَلُ كدهان للجسد أو لتزيين الأدوات، ويُعْثَرُ عليها أحيانًا في المدافن. لقد عُثِرَ على قطعتين حجريتين منقوش فيهما بالمغرة الحمراء (تظهر بقاياها في النقوش) تعودان إلى 70 ألف سنة على الأقل، قربَ موقد النار في كهف بلومبُس.

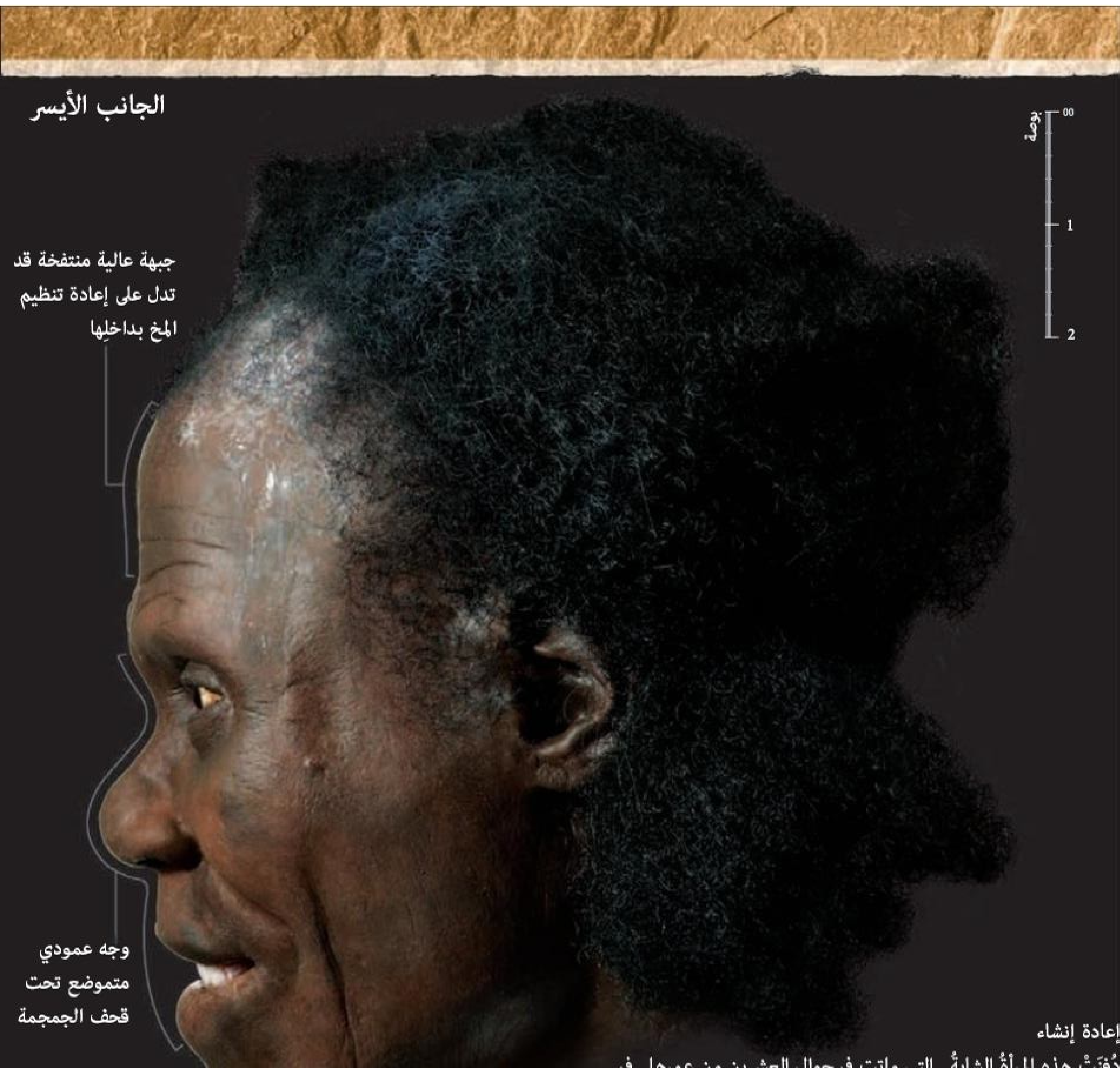
دفن طقسي (شعائري)
عُثِر على هذا الهيكل العظمي المتحجر لإنسان حديث Homo sapiens مبكر مراهق في موقع كهف كافزيه قرب مدينة الناصرة، في إسرائيل-فلسطين، مدفونًا في حفرة محفورة في صخر الأديم (صخر الأساس). كان الهيكل العظمي مضجوعًا على ظهره واليدان مثنيتان إلى الأعلى مع مجموعة من قرون الظباء فوق صدره. ويؤرّخ المدفن بما يتراوح بين 100 ألف إلى 90 ألف سنة ماضية، وربما يمثل شكلًا من أشكال الطقوش، ويُحتمَل أنه يدل على اعتقادٍ في حياةٍ بعد الموت.





إعادة إنشاء
تقوم هذه الإعادة للإنشاء على أساس أحد أقدم المتحجرات المعروفة للبشر الحكماء Homo sapiens، وهي متحجرة جمجمة شبه كاملة اكتُشِفَتْ هي ومتحجراتٌ أخرى في عام 1961م في موقع جبل إرهود (إيغود)، قربَ مراكش في المغرب. تلك المتحجرات التي تؤرّخ بـ 300 ألف سنة ماضية حسبها العلماء في الأول لأقارب أفريقيين للنيندرتاليين الأورُبيِّين التقليديين. صار معروفًا الآن أنَّ السمات "العتيقة" archaic التي تُظْهِرُها تشارَكَها معهم البشر الحكماء Homo sapiens المبكرون الآخرون في شمال وشرق أفريقيا وفي الشرق الأدنى. مما قد يؤيد نظرية تعدد أصول تطور البشر الحديثين، حيث شكلت مواقع انتشارهم حوضًا جينيًا واحدًا.

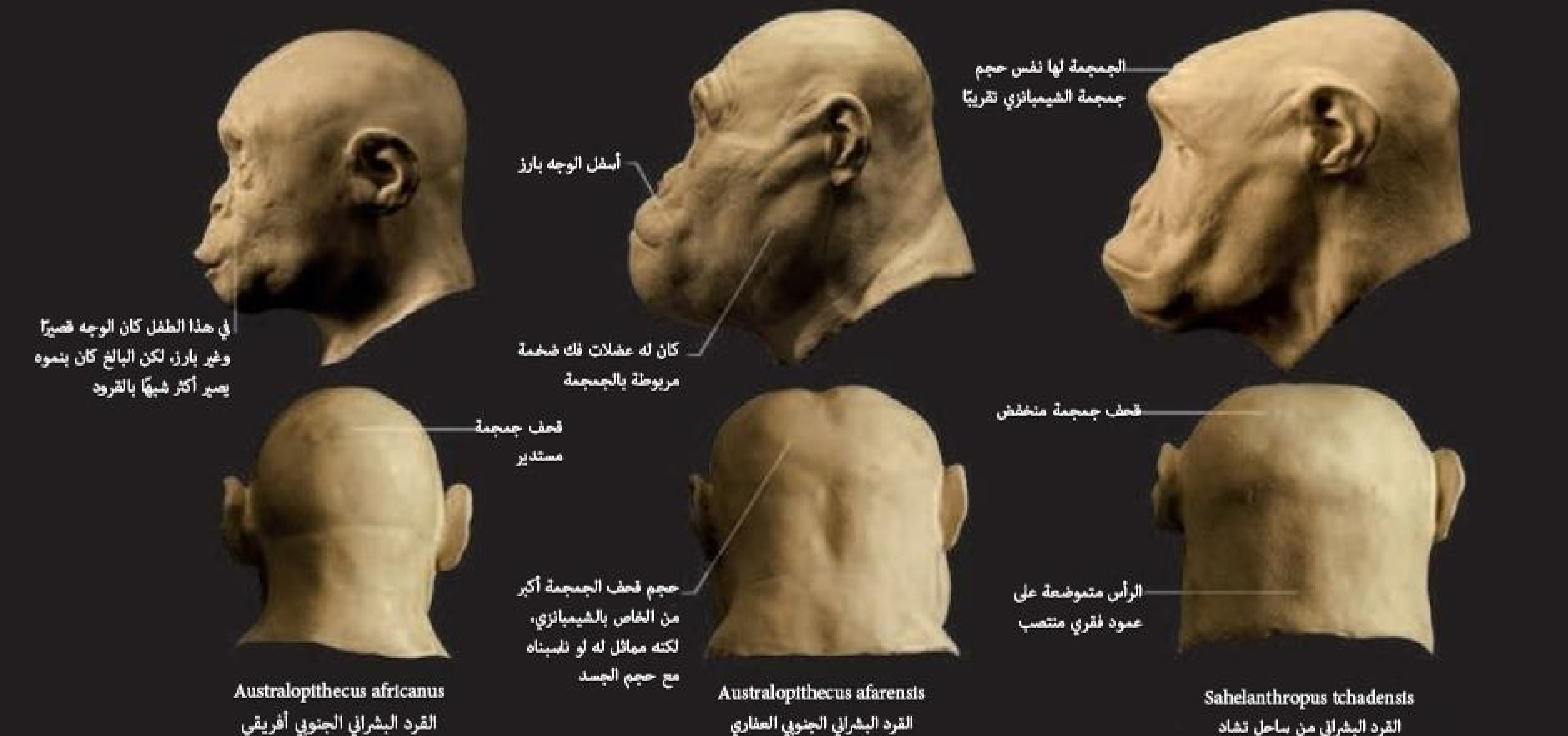

الجانب الأمامي
الجانب الأمامي الأيمن
كان أبكر البشر الحديثين Homo sapiens ذوي بشرة غامقة اللون للحماية من أشعة الشمس القوية عند خطوط العرض المنخفضة
جانبا الجمجمة متوازيان وممتلئان، كما في جماجم البشر الحكماء Homo sapiens الأكثر حداثةً
لا يزال الوجه عريضًا حقًّا، لكنه أقصر مما في الأنواع البشرية الأقدم hominins
خط الفك أكثر استدارةً وأصغر مما في الأنواع الأُسترالوپِثِكيَّة australopithecines
الجانب الأيسر
الجانب الأمامي الأيسر
الجمجمة كبيرة ككلٍّ، لكنها تقع في حدود كلٍّ من البشر الحديثين والنِيَنْدِرتاليِّين
البروزان الحاجبيان لا يزالان كبيرين وبارزين بدرجة كبيرة
ربما استُعمِلَتْ الألوان لتزيين الجسد
الأنف أصغر كثيرًا مما في النيندرتاليين
الذقن لم تتطور إلا على نحو ضعيف



إعادة إنشاء

دُفِنَتْ هذه المرأةُ الشابةُ _التي ماتت في حوالي العشرين من عمرها_ في موقع كهف كافزيه Qafzeh، في إسرائيل-فلسطين. لقد عُثِرَ فيه إجمالًا على 21 هيكلًا عظميًّا متحجرًا تعرض أعمارًا متنوعة، بما في ذلك متحجرة طفل صغير السن جدًّا دُفِنَ عند قدمي هذه المرأة. لقد تُعُرِّفَ على متحجرة الهيكل العظمي لهذه المرأة _وهي إحدى أكثر المتحجرات كمالًا_ على أنها لإنسانٍ حديثٍ، ولو أن لها بعض السمات "العتيقة" بدرجة متوسطة. وقد أُرِّخَ موقع كافزيه Qafzeh في ثمانينيات القرن العشرين على نحو موثوق بعمر حوالي 100 ألف سنة ماضية، وهو ضعف العمر المقدَّر للموقع سابقًا، مما يثبت أن الهيكل العظمي المتحجر لهذه المرأة أحد أقدم نماذج البشر الحديثين في تلك المنطقة.


الجانب الأمامي
الجانب الأمامي الأيمن
جمجمة مقبَّبة مرتفعة ذات جدران مستقيمة متوازية
بروزان حاجبيان صغيران
كان لامرأة كهف كافزيه على نحو يقيني تقريبًا بشرة داكنة اللون، فالطفرات التي تسبّب البشرة فاتحة اللون الخاصة بالبشر الأورُبيين الحديثين بدأت في الظهور على الأرجح منذ ما بعد 40 ألف سنة ماضية
أسنان أصغر حجمًا مما في الأنواع البشرية الأقدم، وخاصةً القواطع (الأسنان
خدان أضيق ووجه أنحل مما كان في الأنواع الأقدم
الجانب الأيسر
جمجمة أقصر مما في النيندرتالين، وبدون "الكعكة" القذالية التي في مؤخر جماجم النيندرتالين
الجانب الأمامي الأيسر
أنف أصغر بكثير مما في النيندرتالين
كان الوجه لا يزال بارزًا إلى الأمام قليلًا أكثر من معظم البشر الحكماء Homo sapiens المعاصرين

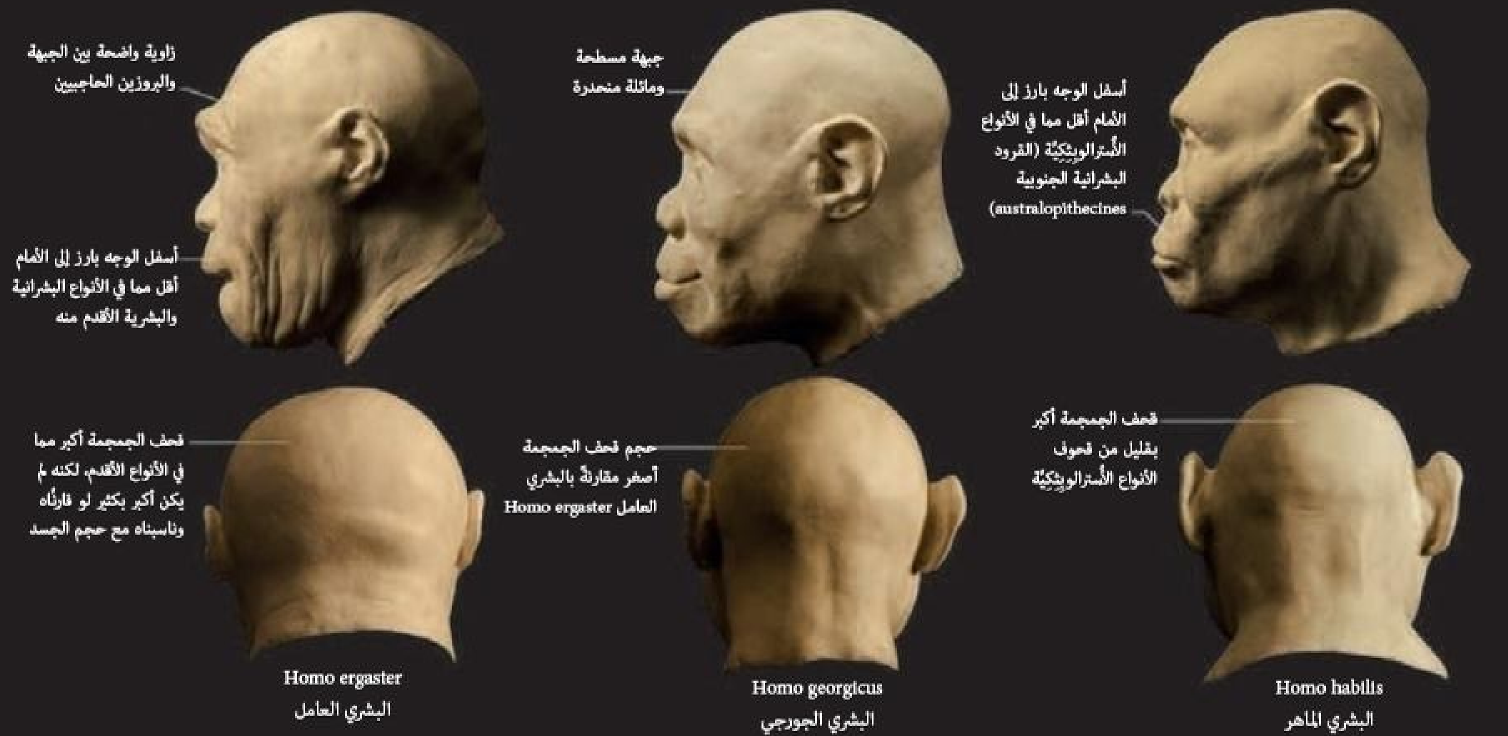


مقارنة الرؤوس

تتميز الاختلافات الجسدية بين أقدم البشرانيين hominins والبشريين hominins الأكثر حداثةً بتغيراتٍ في شكل وحجم ومناسيب الأجزاء المختلفة من الجسد. هذا واضح على وجه الخصوص في الرؤوس.

يظهر في الأنواع البشرانية الأقدم سماتٌ كثيرة تدل على أن أسلافهم كانوا من القرود العليا الخاصة بعصر الميوسين (الحديث الأوسط). كان لبشراني الساحل التشادي Sahelanthropus مخ بحجم مخ الشيمبانزي، وهو ثلث حجم مخ الإنسان الحديث. هذا تضمَّنَ قحفَ جمجمةٍ ضيقًا منخفضًا ذا بروزٍ حاجبيٍّ (جبهي) غليظ وجبهة مائلة منحدرة. فكوكهم الطويلة (المحتوية على ضروس خلفية كبيرة) وأنوفهم المفلطحة (المسطحة) منحتهم مظهرًا جانبيًا بارزًا للوجه وفكوكًا بارزة.





بينما كان للأنواع الأُسترالوبِثِكيّة وجه بارز، ذو فكين وأسنان قوية غليظة، فقد كان لبعضها قحوف جماجم مستديرة وجبهة مائلة. رغم ذلك، فإن أمخاخهم كانت صغيرة جدًا مقارنةً بالأنواع البشرية اللاحقة، فقد كان حجم أمخاخ الأُسترالوبِثِكيِّين يتراوح ما بين 400- 500 سم مكعب (24- 31 بوصة مكعبة). إن إحدى السمات الأساسية التي حدَّدت البشريَّ صانع الأدوات Homo habilis على أنه أول نوع عضو [معروف] في جنس جديد _هو البشر أو البشريون Homo_ هي حجم مخه، حوالي 600- 700 سم مكعب (36- 43 بوصة مكعبة)، فقد مثَّل زيادةً كبيرة. في أنواع البشر Homo اللاحقة، صار الفكان أقصر، مما جعلَ الوجهَ أكثرَ عموديةً وأقلَّ بروزًا [للأمام]، بينما ازداد حجم قحف الجمجمة عمومًا وصار عاليًا ومقبَّب الشكل. أما المظهر المألوف لوجوه البشر المدبِّرين أو الحكماء Homo sapiens (نوعنا) فيتضمن سمة رئيسية لا توجد في أي نوع آخر من الأنواع البشرية hominin، وهي الذقن.





الخروج من أفريقيا

لقد ثبت أن البشر الحديثين نوع ناجح جدًّا من الرئيسيات. فقد تكيفنا ليس لكوة (فراغ، طريقة اعتياش) إيكولُجِيَّة معيَّنة واحدة، بل بالأحرى فقد تطور أسلافنا ليكونوا متكيفين على نحو متزايد. نستطيع البقاءَ أحياءً بأكل تنويعة كبيرة من الأغذية المختلفة، وقد مكَّنَتْنا سلوكياتُنا المرنة _التي تتضمن استعمال الزراعة وتربية الحيوانات المدجَّنة والتكنولوجيا (الأدوات)_ في مدى واسع من البيئات المختلفة، من القطب الشمالي وحتى المناطق الاستوائية. رغم ذلك، فلعلنا نصل إلى مرحلة حرجة، فليس هناك قارات أخرى لاستعمارها، لكن مجموعتنا السكانية لا تزال تزداد.

هجرات البشر

نحن نوع عالمي بحق. فهناك بشر في كل مكان تقريبًا، على كل قارة، وعلى كل رقعة من الأرض. لكن وجودنا في كل مكان ليس ظاهرة حديثة، فقد بدأ استعمار البشر الحديثين Homo sapiens لكل الكوكب منذ أكثر من 50 ألف سنة ماضية.

مفاتيح الخريطة KEY

طرق هجرة محتملة للبشر الحديثين

مواقع البشر الحديثين الأوائل في كل مكان على الخريطة

أحداث الانتشار

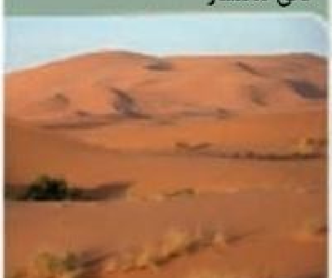
لم يكن نوعنا أول نوع بشري يهاجر من موطنه الأفريقي. فبينما يتضح أن البشريين المبكرين كانوا أنواعًا أفريقية حصرًا، فهناك نوع بشري واخخد آخر على الأقل خرج من أفريقيا إلى آسيا قبل أن يقوم نوعنا بتلك الرحلة. لقد صارت قصة تطور نوع البشري العامل Homo ergaster في أفريقيا، وأنه بعد ذلك هاجر منذ قرابة مليوني سنة لينتشر في أنحاء آسيا، مقبولة من جانب العلماء على نحو واسع. تتناسب هذه القصة مع ظهور متحجرات البشري منتصب القامة Homo erectus في شرقي آسيا منذ ما يؤرّخ بحوالي مليون سنة ماضية. لكن اكتشافات مدهشة لمتحجرات ـ منها المعثور عليها في دمانيسي Dmanisi في جورجيا، وفي جزيرة فلورس الإندونيسية، قد دفعت الباحثين مؤخّرًا إلى أنْ يقترحوا بأن أنواعًا بشرية hominin أخرى قد قامت بتلك الرحلة إلى خارج أفريقيا، في زمن أقدم بكثير مما كان يُعتقَد. ستصبح الصورة أكثر وضوحًا عندما تُكتَشَف أدلةٌ منَ المتحجرات والآثار أكثرُ.

طرق الهجرات

في زمنٍ ما بعد 100 ألف سنة ماضية، بدأ البشر في مغادرة أفريقيا، وانتشروا تدريجيًا ـ جيلًا بعد جيلٍ ـ في كل أنحاء العالم. تمثل الأسهم على هذه الخريطة طرق الهجرات والاستعمار المفترَضَة (بعض الأسهم مأخوذة من خريطة رسمها Stephen Oppenheimer عام 2008م).



عائقٌ للانتشار

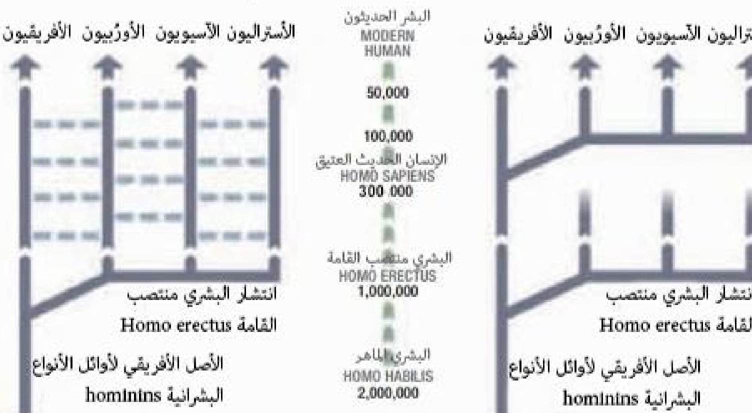


لفترات طويلة خلال عصر البليستوسين، كان الطريق إلى خارج أفريقيا مسدودًا. فخلال العصور الجليدية كان مناخ أفريقيا باردًا وجافًا، وتمدّدَت الصحراء الكبرى وصحراء سيناء لتُشكّلا حاجزًا لا يمكِنُ عبورُه. رغم ذلك، ففي فترات متخللة للعصور الجليدية، منذ حوالي 100 ألف سنة، صار المناخ أدفأ وأرطب، جاعلًا أجزاءً من الصحراوين مكسوةً بالخضار (النباتات)، مما سمح للبشر الحديثين بالهجرة خارج قارة أفريقيا.

نماذج متضاربة

المجال الأساسي للجدال في قصة تطور نوعنا يتعلق بانتشار نوعنا _البشر العاقلين Homo sapiens_ عبْرَ أنحاء العالم وعلاقات نوعنا التطورية بالأنواع البشرية الأقدم التي انتشرت أيضًا خارج أفريقيا. [حاليًا أثبت علم الجينات العتيقة وجود جينات نيندرتالية في كل بشر ما فوق الصحراء الكبرى الأفريقية مما يدل على تزاوج ناجح لنوعنا مع النيندرتالي، وأن بعض بشر الأوقيانوس بهم جينات البشريين الدينيسو ڤيين (دينيسوڤا)، وأن البشريين الهيدلبرجيين ربما كانوا هم النوع السلفي لنوعنا ولنوع النيندرتاليين]. وهناك نظريتان متنافستان: نظرية تواصلية الأقاليم (تعدد الأصول) ونظرية الأصل الأفريقي الحديث. يقترح نموذج (نظرية) الأصل الأفريقي الحديث منشأً أكثرَ محليةً لنوعنا. فأقدم متحجرات البشر العاقلين H. sapiens عُثِرَ عليها في أفريقيا، وتشير الأبحاث الجينية (الوراثية) على البشر الأحياء إلى تطور حديث الزمن لنوعنا في أفريقيا. تؤيد الأدلة الجينية أيضًا نموذجًا للانتشار خرج فيه نوعنا من أفريقيا وحلَّ إلى حد كبير محل المجموعات السكانية الخاصة بالأنواع البشرية العتيقة الأقدم.

أما نظرية تعدد الأصول الإقليمية فتقترح أن البشر العاقلين H. sapiens نشؤوا من مجموعات سكانية عتيقة أقدم في العديد من الأماكن عبر أنحاء العالم القديم. وخلال الزمن، تطورت المجموعات السكانية العتيقة في أفريقيا وأوربا وآسيا إلى البشر العاقلين H. sapiens. وفقًا لهذا الرأي، فإن سلالات الأنواع المتمثلة في البشريين العاملين Homo ergaster في أفريقيا، والبشريين منتصبي القامة Homo erectus في آسيا، والبشر النيندرتاليين Homo neanderthalensis في أوربا قد بقَيَت أنواعُهم على قيد الحياة كلها، وأن البشر الحديثون متحدِّرون منهم.



نظرية الأصل الأفريقي الحديث

وتُعرَف أيضًا بنظرية "الخروج الثاني من أفريقيا" [تمييزًا له عن الخروج الأول للبشريين منتصبي القامة Homo erectus] أو "حواء الأفريقية"، وتقترح هذه النظرية (أو النموذج) انتشارًا أكثرَ حداثةً للبشر الحكماء (أي العاقلين) Homo sapiens حلُّوا فيه محلَّ المجموعاتِ السكانية الخاصة بالأنواع العتيقة الأقدم في أوربا وآسيا وأستراليا.

نظرية تواصلية الأقاليم (تعدد الأصول)

تُسمَّى هذه النظرية أيضًا بـ "نموذج تعدد المناطق". تشير الأسهم المقطَّعة فاتحة اللون إلى تدفق جيني (وراثي) مقترح بين المجموعات السكانية المختلفة أثناء خوضها بالتطور.



إعادة بناء هجرات الماضي

بصورةٍ عامةٍ، فإن الأدلة على الهجرات القديمة تأتي من علم الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) الجسدي وعلم الآثار والمتحجرات والجينات (الوراثة)؛ أو بعبارة أبسط: تأتي من العظام والأحجار والجينات. لقد أدركَ علماءُ الأنثروبولُجِي منذ زمن طويل أن مفتاح الكشف عن كيفية نشأةَ وتطور نوعنا تكمُنُ في النظر إلى التباينات (الاختلافات) بين المجموعات السكانية للبشر الحديثين.

تاريخيًا، استُعْمِلَتْ التشابهات والاختلافات الجسدية بين البشر في أنحاء العالم، وخاصةً التبينات في أشكال الجماجم، لعمل نماذج لشجرة فصيلة البشر. مع ذلك، فقد قدمت التطورات الحديثة في الأبحاث الجينية طريقةً جديدةً قوية لدراسة أصول البشر وتنوعهم المعاصر. ومرة أخرى، فإن التشابهات والاختلافات بين البشر هي التي تشكّل الأدلةَ، لكن هذه المرة فإن ما يبحث فيه الباحثون هو الاختلافات في جيناتنا، وليس الاختلاف في عظامنا.

أسرار التنوع البشري

رغم أن أعراق البشر تبدو مختلفة على نحو مدهش في المظهر، فإن أكثر من 99% من شفرتنا الجينية (الوراثية) متطابقة. هذا يعني أنه لابد أن هناك اختلافاتٍ صغيرة لكنها هامة متضمَّنة في جيناتنا. يدرس علماء الجينات أجزاء جينوماتنا التي تختلف، ويحددون التغيرات الجينية التي تسبب التباينات في السمات الواضحة مثل لون الجلد، وكذلك الاختلافات في الفسيولُجِي (وظائف الأعضاء والجسد) مثل التي تُمَكِّنُ أفرادَ بعض الأعراق من العيش في خطوط العرض العالية (الباردة) بلا تعب، أو فوق المرتفعات الشاهقة كالتبت.

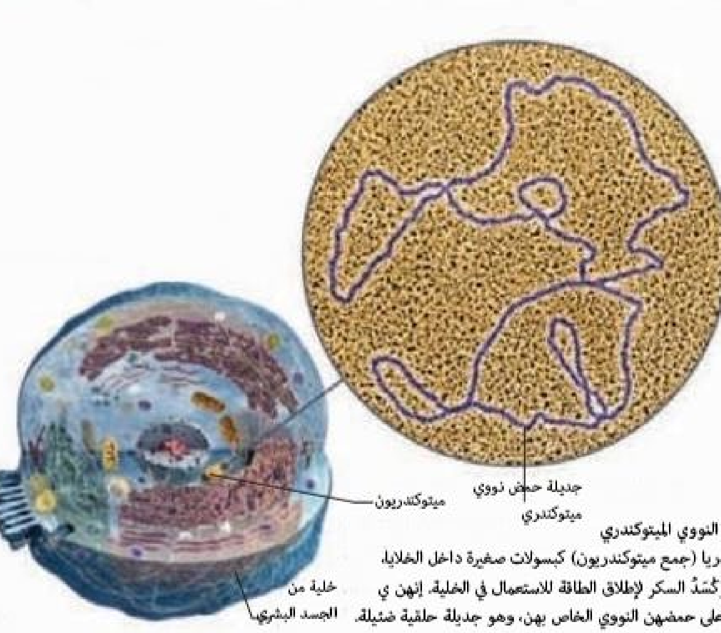


علم جينات هجرات الماضي

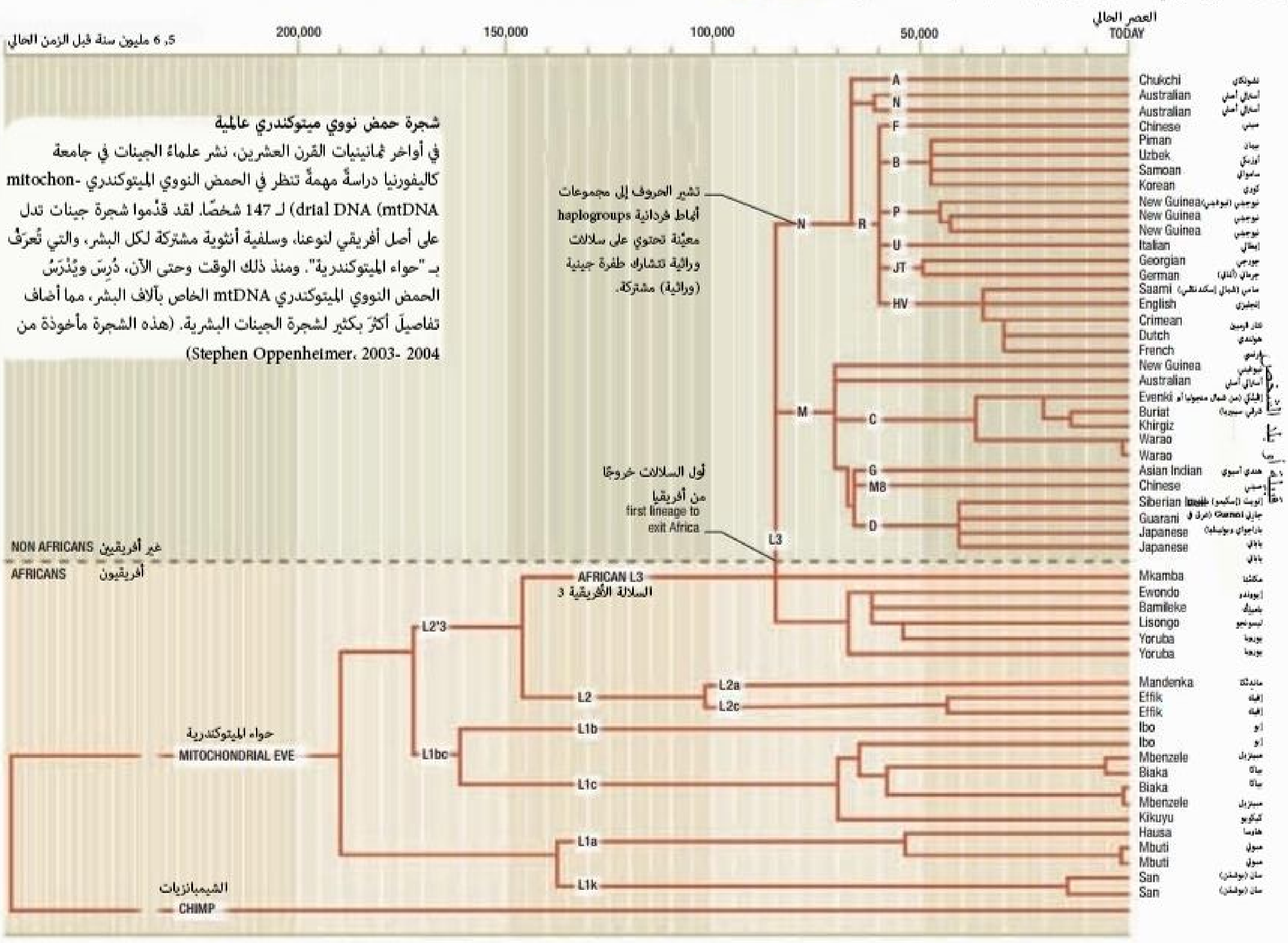
لقد بدأت دراسات التنوعات الجينية (الوراثية) للبشر الأحياء في المساعدة على إخبارنا بقصة نشأة نوعنا وانتشاره في أنحاء العالم. في السنوات الأخيرة ساعدت مساهمة علم الجينات في مجمل الأدلة على تحقيق تقرير قرارات لبعض الجدالات العلمية التي كانت قد استمرت لمدة طويلة، ولو أن هناك مجالاتٍ لا تزال محلَّ خلافٍ.

دراسة أسلاف البشر من خلال الجينات

يمكن استعمال دراسات التنوع الجيني (الوراثي) بين أعراق البشر الأحياء _يعني النظر إلى التشابهات والاختلافات في الحمض النووي DNA الخاص بالمجموعات السكانية في كل أنحاء العالم_ لإعادة بناء فروع شجرة فصيلة البشر [العاقلين]. هناك طريقتان مختلفتان لفعل ذلك، إما بالنظر إلى الاختلافات في الجينات بين المجموعات السكانية وبناء "أشجار للمجموعات السكانية"، أو بالنظر إلى أنماط الطفرات في مقطع من الحمض النووي DNA، وبناء "أشجار جينات". لقد ثبت أن إنشاء الجينات على أساس أجزاء صغيرة من الحمض النووي DNA_ وعلى وجه الخصوص، الحمض النووي الميتوكندري mitochondrial DNA (الذي يُوَرَّثُ من أمهاتنا فقط)_ أنه مفيدٌ جدًا في دراسات التطور البشري. رغم ذلك، فإنَّ التركيز الآن يتحولُ إلى التباينات في أجزاء الجينوم، وتبزُغُ صورةٌ أكثرُ تفصيلًا وتعقيدًا لدراسة أسلاف البشر من خلال الجينات.



الحمض النووي الميتوكندري
الميتوكندريا (جمع ميتوكندريون) كبسولات صغيرة داخل الخلايا، حيث يُؤَكْسَدُ السكر لإطلاق الطاقة للاستعمال في الخلية. إنهن ي حتوين على حمضهن النووي الخاص بهن، وهو جديلة حلقية ضئيلة.



شجرة حمض نووي ميتوكندري عالمية

في أواخر ثمانينيات القرن العشرين، نشر علماءُ الجينات في جامعة كاليفورنيا دراسةً مهمةً تنظر في الحمض النووي الميتوكندري mitochon-drial DNA (mtDNA) لـ 147 شخصًا. لقد قدَّموا شجرة جينات تدل على أصل أفريقي لنوعنا، وسلفية أنثوية مشتركة لكل البشر، والتي تُعرَفُ بـ "حواء الميتوكندرية". ومنذ ذلك الوقت وحتى الآن، دُرِسَ ويُدْرَسُ الحمض النووي الميتوكندري mtDNA الخاص بآلاف البشر، مما أضاف تفاصيلَ أكثرَ بكثير لشجرة الجينات البشرية. (هذه الشجرة مأخوذة من Stephen Oppenheimer، 2003- 2004)



طرق الهجرات

تعرض هذه الخريطة كيفية محاولةِ أطروحةِ أشجارِ أنسابِ السلالاتِ الجغرافيةِ ربطَ أشجار الجينات بالهجرات القديمة. تمثل الخطوط والأسهم الحمراء سلالات الحمض النووي الميتوكندري، أما الخطوط الزرقاء فتمثل سلالاتِ كروموسوم Y. يشير كل حرف ورقم إلى مجموعة نمط فرداني haplogroup معيّن (مجموعة من السلالات الوراثية المتشاركة لطفرة مشتركة عند جذرِهم). فمجموعة النمط الفرداني الخاصة بالحمض الميتوكندري إكس mtDNA X haplogroup يبدو أنها نشأت في أورُبا، لكنْ هناك جدالًا حول كيفية وصولها إلى الأمِركتَيْن.

علم الجينات والأمراض

بعض التباينات في الحمض النووي DNA البشري تتسبب بها "طفرات صامتة" أو "محايدة"، والتي ليس لها أي تأثير على طريقة عمل الجسد. بينما لِطفراتٍ أخرى تأثيراتٌ هامة وقد انتشرت سريعًا في مجموعات سكانية عديدة؛ فقد انتُخِبَتْ لأنها تمنح أفضليةً تطورية. لقد وجد العلماء الباحثون عن أدلة على الانتخاب في جيناتنا أنَّ الكثير من أقوى الإشارات مرتبطة بمقاومة عداوى الأمراض. لقد تطورت تكيفات عديدة في المناطق الاستوائية، مانحةً مقاومةً للملاريا، وهو مرض لعله يصيب البشرَ منذ 100 ألف سنة. ووُجِدَ أنَّ طفراتٍ أخرى تمنح مقاومةً لعداوى مثل السُلِّ (الدَرَن) وشلل الأطفال والحصبة. لقد وُجِدَ أنَّ مرض أنيميا خلايا الدم المِنجَليّة الوراثي (الصورة أدناه) يمنح بعضَ الحمايةِ منَ الملاريا، ويبدو انها نشأت أربعَ مراتٍ على الأقل في مجموعات سكانية أفريقية مختلفة.



رسم خريطة هجرات البشر

لقد ثبت أن التنوع الجيني (الوراثي) أكبر في المجموعات السكانية الأفريقية. ولأن التنوع الأكبر يدل على سلالة أقدم، فإن هذا يقترح بقوةٍ أن نوعنا نشأ على هذه القارة. وبالإضافة إلى مساعدة الدراسات الجينية لنا على تحديد مكان نشأة نوعنا، يمكن استعمالها للمساعدة على رسم خريطة هجرات الماضي. إن أشجار الجينات المُنشَأة على أساس دراسات التنوع في الحمض النووي الخاص بالنواة والخاص بالميتوكندريا هي أشجار تجريدية للفصيلة (مثل الخريطة المعروضة أعلاه). يحاول علم السلالات الجغرافية وضع هذه الأشجار الجينية الخاصة بالفصيلة في سياق جغرافي وتاريخي. تُعْتَبَر فروعُ الشجرة الجينية مرتبطةً بأحداثٍ معيّنة في تاريخ المجموعة السكانية، كالهجرة. لقد استُعْمِلَتْ أشجار الحمض النووي الخاص بالميتوكندريا والخاص بالنواة بهذه الطريقة، لاقتراح نمط وتوقيتات الهجرات العتيقة التي أدت إلى استعمار نوعنا للعالم. كمثال، فعلى شجرة الحمض النووي الميتوكندري المعروضة أعلاه، يشير الفرع المسمى بالرمز L3 إلى خارج أفريقيا، منذ حوالي 85 ألف سنة. قال بعض علماء الجينات بضرورة الحذر مع هذه الأطروحة، قائلين بأن أشجار الجينات أكثر عشوائيةً منْ أنْ تُستَعْمَلَ في رسم خريطة الهجرات. ستصبح الصورة أكثر وضوحًا بلا شكٍّ عندما تتطور الأدوات وتُدرَس جيناتُ حمضٍ نوويٍّ DNA أكبر. عندما يتحول تركيز البحث من دراسة مناطق صغيرة من الحمض النووي DNA إلى دراسة كامل الجينوم، سيصبح واضحًا أن أي نموذج لأحداث الاستعمار القديم يجب أن تتضمن خلطًا وكذلك انفصالًا للمجموعات السكانية.

مشروع الجينوم البشري

كشف هذا المشروع عن كامل الشفرة الجينية (الوراثية). لقد كان إنجازًا هائلًا، واستغرق 13 سنةً لإكماله. بِناءً على هذه الخريطة المبدئية للجينوم، يحاول علماء الجينات حاليًّا أنْ يفهموا أكثر الوظائف الدقيقة للجينات وقطع أخرى من الحمض النووي DNA، وأنْ يدرسوا التباينات الجينية (الاختلافات الوراثية) على مستوى الجينوم وعلى مستوىً عالميٍّ.



هجرات البشريين hominins المبكرين

تشير الأدلة إلى أن أقدم أنواع البَشَرانيّن/ والبشريّن hominin species كانت أفريقية في نشأتها ومدى انتشارها. رغم ذلك، منذ حوالي مليونيّ سنةٍ ماضية، نبدأ أن نرى [في طبقات الأرض الخاصة بذلك الزمن] أدلةً منْ المتحجرات والآثار على وجود البشريين hominins خارج أفريقيا، في كلٍّ منْ أورُبا وآسيا.

التوسعات (الانتشارات) في قارة أوراسيا

في دمانيسي Dmanisi، في جورجيا، عثر الأثريُّونَ على آلاف المتحجرات والمصنوعات الحجرية التي تؤرَّخُ بزمن مبكر يصل إلى 1,7 مليون سنة ماضية. قبل هذا الاكتشاف، كان قد افتُرِض أن Homo ergaster البشري العامل كان أول نوع بشري hominin يخرج من أفريقيا. بعض جماجم دمانيسي Dmanisi تشبه حقًّا جماجم Homo ergaster البشري العامل، لكن إحداها أكثر شبهًا بالبشري صانع الأدوات Homo habilis الأقدم منه. ربما تمثل هذه المتحجراتُ توسعين منفصلين لكلا النوعين من أفريقيا. حتى أن بعض الباحثين يظنون أنه ربما هاجرت الأنواع الأُسْترالوبِثِكِيّة (الأُسْترالوبِثِكِيّات australopithecines) خارجَ أفريقيا.

عُثر في موقعين ضمن تلال أتابوركا Sierra de Atapuerca، في إسبانيا، على متحجرات تثبتُ أنّ البشريين hominins وُجِدوا في غرب أورُبا بحلول 1,2 مليون – 800 ألف سنة. وربما تمثل هذه المتحجرات (الإسبانية) _التي سُمّيَ نوعها بالبشري الرائد Homo antecessor_ فرعًا أورُبيًّا من البشري العامل Homo ergaster. توحي الاكتشافات المؤخّرة لأدوات حجرية في هابيسبِرْغ Happisburgh، في إنجلاند (بريطانيا)، بأنه ربما وصل البشريون الرواد Homo antecessor إلى أورُبا الشمالية بحلول مليون سنة ماضية. هذا يعني ضمنيًّا أن ذلك النوع كان لديه القدرة على صناعة الملابس أو استعمال النار، وهو أمر ضروري للبقاء دافئين في أورُبا الشمالية.



هابيسبرج Happisburgh

تدل الأدلة من هذا الموقع الساحلي في نورفك Norfolk في إنجلاند (بريطانيا) على أن البشريين العتيقين كانوا يعيشون في أورُبا منذ زمن أقدم بكثيرٍ مما اعتُقِدَ سابقًا، منذ ما يتراوح بين مليون و 800 ألف سنة ماضية.

دمانيسي Dmanisi

في مَطلَع القرن الحادي والعشرين، عثرّ الأثريُّون على متحجرات بشريوية وأدوات حجرية في موقع حصن من القرون الوسطى في جورجيا. اقترح بعض الخبراء أن متحجرات الهياكل العظمية خاصة بالبشريين منتصبي القامة Homo erectus، بينما اقترح آخرون أنها تمثل نوعًا جديدًا: البشري الجورجي Homo georgicus.

Olorgesailie

يحتوي هذا الموقع في كينيا على بلطات حجرية مبعثَرة بكثافة. إعادات التأريخ الحديثة لتلك الأدوات الحجرية يضعها ما بين 600 و900 ألف سنة ماضية.

مفاتيح الخريطة



مجموعة من الأدوات



ساطور دمانيسيّ Dmanisi — بلطة عوبيديّة Ubeidiya — بلطة أفريقية

لو أن البشري العامل Homo ergaster كان أقدم نوع بشري أفريقي يستعمر العالم، فقد نتوقع العثورَ على أدوات مشابهة للتي استعملها البشري العامل Homo ergaster في أفريقيا _وهي البلطات الأتشيولية Acheule-an_ حول أنحاء الكوكب. لقد عُثِر على بلطات أتشيولية في عوبيديا Ubeidiya، بإسرائيل/ فلسطين، وتؤرَّخ بما يتراوح بين 1,4 إلى 1 مليون سنة ماضية. لكنْ في دمانيسي Dmanisi الجورجية وفي شرق آسيا، فإن أقدم الأدوات الحجرية أكثر بدائيةً وفظاظةً بكثيرٍ، في شكل حصى مرقَّق (مصقول). ربما غادر أسلاف صانعي تلك الأدوات الفظة أفريقيا قبل اختراع البلطات، أو أن البشريين كيّفوا الأدواتِ التي يصنعونها مع الظروف المحلية. الأدوات الحجرية الشرقي آسيوية فظة بدائية، لكن يُحتمَلُ أن البشريين hominins هناك استعملوا موادًا أخرى _مثل خشب البامبو_ لصنع أدواتٍ لم تُحفَظ.

البشريون المبكرون في شرق آسيا

عُثِر على أقدم المتحجرات المعروفة للبشريين في شرق آسيا منْ مواقعَ في جزيرة جافا (جاوة) الإندونيسية، وتؤرَّخ (المتحجرات) بما بين 1,8 إلى 1 مليون سنة ماضية. لقد وُجِدَتْ متحجراتُ البشريين منتصبي القامة Homo erectus في الصين. ومنها الكثير في كهف زهوكوديان قربَ بكين (بيجين). تؤرَّخ متحجرات "إنسان بكين" هذه بما يتراوح بين 800 ألف و 400 ألف سنة ماضية.

في الماضي اعتقد بعض علماء المتحجرات الصينيين [في إطار قومي شوفيني] بنموذج أو فرضية تطور البشر متعدد الأصول الإقليمية (راجع ص 177). لقد اعتقدوا أن قحوف الجماجم المتحجرة الخاصة ببشريي بكين تتسم ببعض التشابهات الهامة مع جماجم الناس الصينيين المعاصرين. لقد اعتبروا هذه التشابهات المزعومة دليلًا على أن البشريين منتصبي القامة Homo erectus في الصين تطوروا محليًا في الصين إلى بشر حديثين Homo sapiens. رغم ذلك، فإن الدراسات الأخرى للمتحجرات، وللحمض النووي DNA الخاص بالبشر الحديثين تشير إلى تدفق متأخر زمنيًا للبشر الحديثين، حلوا فيه محل الأنواع البشرية الأقدم، عوضًا عن فرضية تواصلية الأقاليم (تعدد الأصول التطورية) في شرق آسيا أو العالَم.



زهوكوديان Zhoukoudian
عُثِر في موقع تل "عظم التنين" في زهوكوديان، في الصين، على أدلةٍ ليس على التنانين!، بل على البشريين منتصبي القامة Homo erectus الشرقي آسيويين. اكتُشِفَت مئاتُ المتحجرات خلال ثلاثينيات القرن العشرين، لكنَّ معظم المتحجرات الأصلية (ليس القوالب المنسوخة منها) فُقِدتْ في أثناء الحرب العالمية الثانية.

ترينيل Trinil
عثر عالِمُ السلالات البشرية العتيقة الهولندي يوجين دبويس Eugène Dubois على قلنسوة جمجمة متحجرة قربَ قريةِ ترينيل Trinil، في جزيرة جافا Java الإندونيسية، في عام 1891. وقد أسمى النوع باسم Pithecanthropus erectus (باللاتينية: الإنسان القِرْدِيّ منتصب القامة). لكنه يُعْرَفُ حاليًا باسم Homo erectus (البشري منتصب القامة). لقد ثبت أن تأريخ هذه المتحجرة مُعْضِلٌ، بتقديراتٍ تتراوح ما بين 1,7 وأقل من 1 مليون سنة ماضية.

سانجيران Sangiran
في ثلاثينيات القرن العشرين (1930ات)، عثر عالِمُ المتحجرات الجرماني (الألماني) Gustav Heinrich Ralph von Koenigswald على قلنسوة (قمة) جمجمة في سانجيران في جزيرة جافا، والتي كانت متطابقة تقريبًا مع قلنسوة الجمجمة الخاصة بموقع ترينيل Trinil. عندما التقى von Koenigswald بـ Franz Weidenreich، والذي كان عالِمَ سلالاتٍ بشريةٍ وتشريحٍ جرمانيًا عمل في دراسة متحجرات بشريي بكين، اتفق الاثنان على أن كلا المتحجرتين تنتميان لنفس النوع، والذي يُدْعى الآنَ بالبشري منتصب القامة Homo erectus.

طرق الانتشار المحتمَلة
توضِّح هذه الخريطة بعض المواقع التي تكشَّفَتْ عن أدلة على انتشار البشريين العتيقين إلى خارجِ أفريقيا. تمثل الأسهم طُرُقًا افتراضيةً؛ أما النمط الحقيقي للانتشار فلا يزال محل جدال شديد.

مواقع رئيسية
تُظهِر هذه الخريطةُ مواقع المتحجرات والآثار المكتشفة للبشريَّيْن الهيدِلْبِرْجِيَّيْن Homo heidelbergensis في أفريقيا وأوروبا، والمواقع المحتمَلة لهم في آسيا، والمواقع المحتملة لآخر الباقين على قيد الحياة من البشريين منتصبي القامة Homo erectus.
مفاتيح خريطة المواقع
الأخضر: مواقع اكتشافات خاصة بالبشريين الهيدلبرجيين Homo heidelbergensis
الأحمر: مواقع اكتشافات يُحتمَل أنها خاصة بالبشريين الهيدلبرجيين
الأزرق: مواقع اكتشافات يحتمل أنها خاصة بأواخر البشريين منتصبي القامة Homo erectus



آخر القدماء

في العصر الحالي، يوجد البشرُ الحديثون (المعروفون بالعاقلين Homo sapiens) على كل قارة، لكننا النوع البشري الوحيد الباقي على قيد الحياة. بالنظر إلى آخر نصف مليون سنة ماضية، فإن الصورة كانت أكثر تنوعًا بكثير، حيث يتضح لنا وجود ثلاثة سلالات متمايزة؛ وهي: البشريون منتصبو القامة Homo erectus في آسيا؛ والبشريون الهيدِلْبِرجيون Homo heidelbergensis والذين منهم تطور البشريون النِيَنْدِرتاليون Homo neanderthalensis في أوروبا والبشر العاقلون Homo sapiens في أفريقيا.

السلف المشترك (النوع السلفي المشترك) بيننا نحن والنيندرتاليين

منذ حوالي 600 ألف سنة ماضية، حدث لبشريي أوروبا تغيراتٌ هامة في التشريح والحضارة. لقد زاد حجم المخ فيهم إلى مناسيب البشر الحديثين تقريبًا. كان هناك أيضًا تغير دقيق لكنه هام في التكنولوجيا (الأدوات) الخاصة بهم؛ فقد كان هؤلاء البشريون لا يزالون يصنعون البلطات الحجرية، لكن بعد زمن الـ 600 ألف سنة، صارت الأدواتُ مصقولةً أكثر، أحد وأكثر تماثلًا بين جانبيها. كان البشريون الهيدلبرجيون Homo heidelbergensis قد ظهروا. تحمل متحجرات البشريين الهيدلبرجيين المعثور عليها في كهف Sima de los Huesos (حفرة العظام)، في تل Sierra de Atapuerca الجيري في شمال إسبانيا، سماتٍ _مثل الوجه البارز والنتوء في مؤخر الجمجمة (الكعكة القذالية)_ تكشف أن هؤلاء البشريين كانوا أسلاف النيندرتاليين.

وفي أفريقيا، تمثل سلسلةٌ من الجماجم المتحجرة نوعَ البشريَّيْن الهيدلبرجيين Homo heidelbergensis وتؤرَّخ بتواريخ ما بين 700 ألف إلى 400 ألف سنة ماضية، من مواقع تتضمن بودو Bodo في إثيوبيا، وكابوي Kabwe في زامبيا، وبحيرة ندوتو Ndutu في تانزانيا. وكما في أوروبا، فإن سجل الآثار الأفريقي الخاص بهذه الفترة الزمنية يعكس تقدمًا في القدرات المعرفية.

وبحلول زمن حوالي 300 ألف سنة ماضية، كانت المجموعتان السكانيتان الخاصتان بالبشريين الهيدلبرجيين Homo heidelbergensis في أوروبا وأفريقيا قد تطورتا إلى النيندرتاليين في أوروبا والبشر الحديثين في أفريقيا.



دخول الكهف أو المسقط الكهفي المعروف بحفرة العظام **Sima de los huesos**
هذا الموقع تجويف صغير، يُدخَلُ إليه من خلال مسقط عمودي بطول 13 مترًا. كان متخصصو الآثار العاملون فيه متسلقين ومرتادي كهوف خبراء حاذقين.

الصيد والطبخ



كشفتْ اكتشافاتٌ عديدةٌ أن البشريين (الأنواع البشرية hominins) بحلول زمن حوالي نصف مليون سنة ماضية كانوا صيادين بارعين واستعملوا النارَ بطريقةٍ تحكمية.

إن الرماح الشونينجية Schoningen ذات عمر الـ 400 ألف سنة (المعروض أحدها في الصورة أعلاه) لقايا (مكتَشَفات) أثرية هامة. هذه الرماح متوازنة جيدًا للرمي وهي تُثْبِتُ أن البشريين في ذلك الزمن كانوا يصنعون أدواتٍ متخصصةً من الخشب. لم يكن أولئك البشريون مجردَ مُتقَمِّمين (آكلي فضلات)، بل كانوا يصطادونَ الحيواناتِ بفاعليةٍ.

بحلول زمن 500 ألف عام، هناك أدلة مقبولة على نحو واسع (من المجتمع العلمي) على استعمال النار. كان ولا يزال الطبخ على الأرجح هامًّا، لأنه يزيد من كم الطاقة المُتحصَّل عليها من الطعام.

أقاربنا في الشرق

إن سجل متحجرات وآثار شرق آسيا خلال ذلك الزمن الماضي غير منتظمين ورديئي التأريخ. رغم ذلك، فهناك أدلة على أن البشريين منتصبي القامة Homo erectus استمروا في الوجود في جزيرة جاوا الإندونيسية، من خلال مواقع Ngangdong و Sambung-macan و Ngawi فيها. اقترَحَتْ تقنياتٌ عديدةٌ للتأريخ أن هذه المتحجرات تعود إلى زمنٍ ما بين 300 ألف و30 ألف عام ماضٍ. لقد قُدِّمَت أربع جماجم متحجرة من مواقع دالي Dali ومابا Maba وجينيوشان Jinniushan و Xujiayo في الصين كأدلةٍ مزعومةٍ على نموذج أو فرضية تعدد الأصول التطورية لتطور البشر الحديثين (راجع ص 177). لقد اقْتُرِحَ أنها تمثل أشكالًا انتقالية بين نوعي البشري منتصب القامة Homo erectus والإنسان العاقل Homo sapiens. لقد ثبت أن تأريخ هذه الجماجم المتحجرة صعب، لكن يبدو أنها تؤرَّخ فيما بين 200 ألف و90 ألف سنة ماضية. تبدو تلك الجماجم كأنها تمزج بين السمات التشريحية التي نراها في نوعي البشري منتصب القامة Homo erectus والإنسان العاقل Homo sapiens، وربما تمثل فرعًا شرقيَ آسيويٍّ من البشري الهيدِلْبِرْجي Homo heidelbergensis. رغم ذلك، فإن الدراسة المتأنية قد أثبَتَتْ أنه لا يُرَجَّح أن يكونوا سلفًا للبشر الحديثين في شرق آسيا، على خلاف ما يقترح أنصار نظرية تعدد الأصول التطورية للبشر. إن التفسير الأكثر إقناعًا لأدلة المتحجرات والآثار والجينات في شرق آسيا هي أن المجموعات السكانية البشرية المحلية العتيقة انقرضت، وحلَّ محلَّها البشرُ الحديثون منْ مكانٍ آخر.



جمجمة دالي Dali
قُدِّمَتْ هذه الجمجمة ذات الـ 200 ألف سنة من الصين كدليل مزعوم على نظرية تواصلية الأقاليم أو تعدد الأصول التطورية للبشر الحديثين. إنها تبدو محتفظةً ببعض السمات العتيقة، لكن مع قحفِ جمجمةٍ كبيرٍ.



حفرة العظام Sima de los huesos
احتوى هذا الكهف على مجموعة كبيرة من العظام التي تعود إلى العديد من الأفراد المختلفين. ربما تكون مثالًا مبكرًا جدًا على التخلص (الدفن) المقصود من جثث الموتى، ولو أنه يصعُبُ أنْ نَعْرِفَ ما إذا كان الدافع لذلك الدواعي الصحية أم الطقوس.

مواقع رئيسية

تُوضِّحُ هذهِ الخريطةُ المواقعَ التي عُثِرَ فيها على البشر العاقلين المبكرين (العتيقين) early Homo sapiens والمتحجرات الانتقالية لتطور نوعنا، وكذلك المواقع التي عُثِرَ فيها على آثارٍ فُسِّرَتْ كأدلةٍ على السلوكيات البشرية الحديثة.



مفاتيح الخريطة
تحجرات حلقات انتقالية
متحجرات بشر حديثين وأدلة أثرية على "السلوكيات البشرية الحديثة"

ظهور نوع جديد

بحلول زمن حوالي 300 ألف سنة، كانت المجموعتان السكانيتان الخاصتان بالبشرين الهيدِلْبِرْجِيِّين Homo heidelbergensis في أورُبا وأفريقيا قد تطورتا في اتجاهين مختلفين قليلًا لتُنتِجا نوعين متمايزين. فبرَزَ النِيَنْدِرتاليُّون في أورُبا، بينما تطور نوعنا Homo sapiens البشر العاقلون في أفريقيا.

الوطن الأفريقي

نستطيع أن نحدد بدقة أفريقيا على أنها موطن نشأة نوعنا من خلال دراسةِ كلٍّ منَ المتحجرات وعلم الجينات. إن الفروع الأفريقية لشجرة نوع البشر الحديثين الجينية هي الأكثر وفرةً وتنوعًا وعُمقَ جذورٍ، مما يقترح أن البشر العاقلين Homo sapiens نشؤوا في أفريقيا (راجع ص 178). هناك متحجرات عديدة من أفريقيا تعتبَر انتقالية بين البشريين الهيدِلْبِرْجِيِّين Homo heidelbergensis والبشر العاقلين Homo sapiens، منها التي عُثِرَ عليها في جبل إرهود (إيغود) في المغرب، وفي فلورسباد Florisbad في جمهورية جنوب أفريقيا، ومتحجرتين منْ شرق أفريقيا. وأفريقيا أيضًا هي حيث عُثِرَ على أقدمِ متحجراتٍ للبشر العاقلين، من موقع جبل إرهود في المغرب وتؤرَّخ بـ300 ألف سنة، وموقعي أومو كيبيش Omo Kibish وهِرْتو Herto في إثيوبيا وتؤرَّخ بما بين 195 ألف و155 ألف سنة ماضية. وبناءً على الأدلة الحالية، فإنه ليس واضحًا هل تحوَّلَ (تطوَّر) البشريون الهيدِلْبِرْجِيُّون Homo heidel-bergensis تدريجيًّا إلى البشر العاقلين Homo sapiens، أم كان هناك نمط أكثر تعقيدًا، بحيث بقيت بعض المجموعات السكانية ذوات المظهر البدائي حيةً بجوار المجموعات السكانية ذوات المظهر الأكثر حداثةً.



فم نهر كلاسييس Klasies

يحتوي هذا الموقع في جمهورية جنوب أفريقيا على كهوف عديدة ذوات طبقات عميقة عتيقة بها متحجرات وآثار، وُجِدَ فيها أدلة على سكنى بشرية متقطعة بها فيما بين 125 ألف و60 ألف سنة ماضية. لقد تحصَّل العلماءُ على أدلةٍ قويةٍ من تلك الكهوف على استعمال النار، والأسلحة المركَّبة، والصيد، وجمع المحار.

سلوكيات البشر الحديثين



أُرِّخَتْ هذه الصدفاتُ المثقوبة كالخَرَز ـوالتي اكتُشِفَت في كهف بلومبوس Blombos Cave في جمهورية جنوب أفريقيا، خلال تنقيبات بقيادة عالِم الآثار Christopher Henshilwood في 2004مـ بحوالي زمن 75 ألف سنة ماضية. ربما نُظِمَتْ هذه الأصداف المثقوبة في قلادة. إنها تدل على طريقة حديثة في التفكير والسلوك، فهي دليل على التزيُّن بالحُلِيِّ وطقوس مترافقةً مع الدفن.

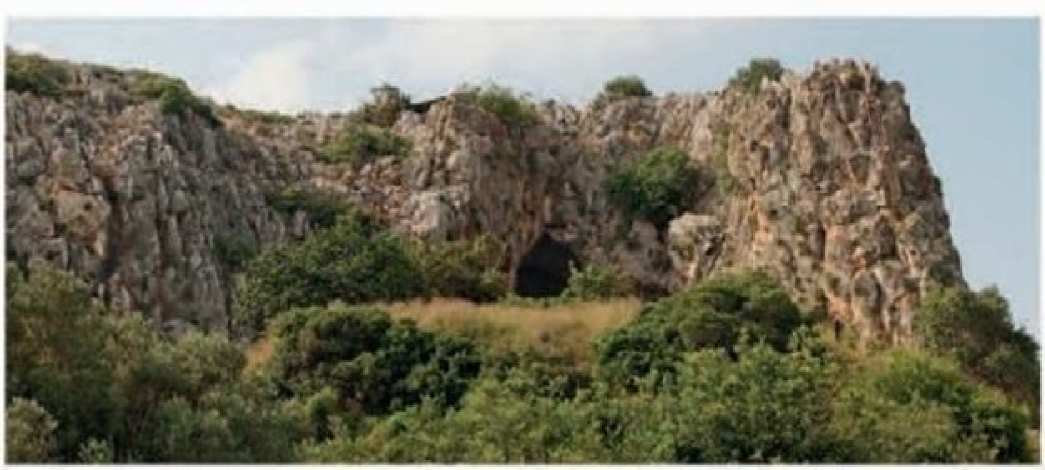
التوسع والانتشار في نواحي وآفاق الأرض

ازدهر نوعنا الناجح ـالبشر العاقلون Homo sapiensـ وفي النهاية شقُّوا طريقَهم إلى خارج أفريقيا. أقدم أدلة من المتحجرات على أي بشر حديثين خارج أفريقيا يأتي من الشرق الأوسط، من موقعي سخول Skhul وكافزيه Qafzeh في إسرائيل/ فلسطين، وتؤرَّخ بحوالي 120 ألف سنة ماضية. رغم ذلك، فيبدو أن هذا الدليل المبكر على وجود البشر الحديثين في الشرق الأوسط كان خاصًّا بتوسّعٍ لم يُحافَظْ عليه. فيبدو أنَّ تغيُّرًا إلى مناخٍ أبردَ قد ألجأ أولئكَ الرواد إلى العودة إلى أفريقيا. أما التوسع (الانتشار) خارج أفريقيا الخاص بنوعنا الذي أدَّى في النهاية إلى استعمارِنا الكَوكبَ فحدثَ في زمنٍ لاحقٍ، بعد مئة ألف سنة من ذلك.

أحداث هنريش Heinrich الجيولُجيَّة

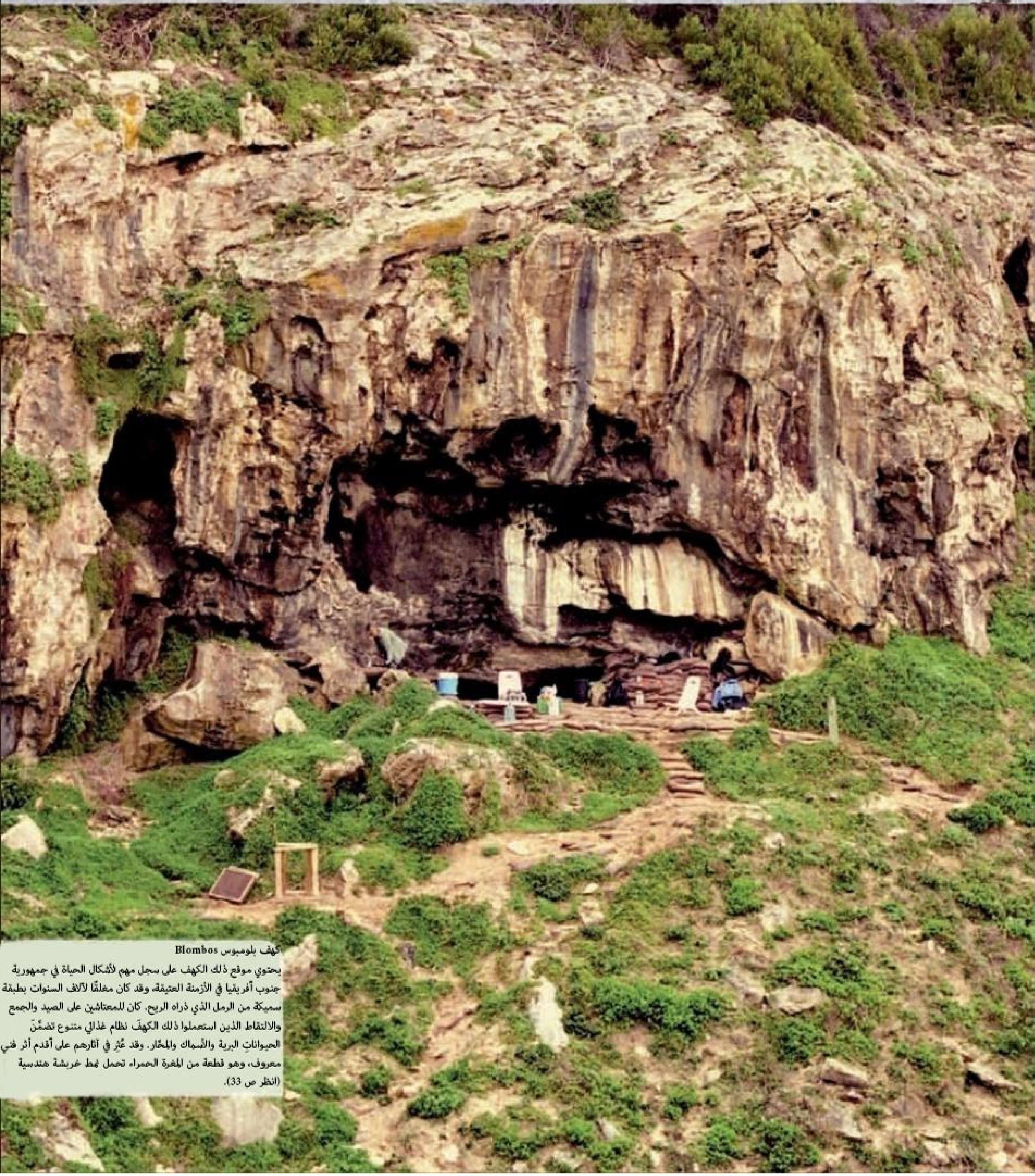


تضَمَّنَتْ أحداثُ هنريش الجغرافية المناخية انفصال جبال جليدية ضخمة من الألواح الثلجية الخاصة بالمحيط الأطلسي الشمالي. هذا خفَّضَ درجةَ حرارةِ البحرِ وتسبَّبَ في تحولٍ إلى مناخٍ أبردَ وأكثرَ جفافًا. حدَثَ ذلك الحدَثُ منذ حوالي 90 ألف سنة، وأجبرَ التغيرُ المناخيُّ التالي لذلك أسلافَنا الرُّوَّادَ على الخروج من الشرق الأوسط والعودة مجددًا إلى أفريقيا.



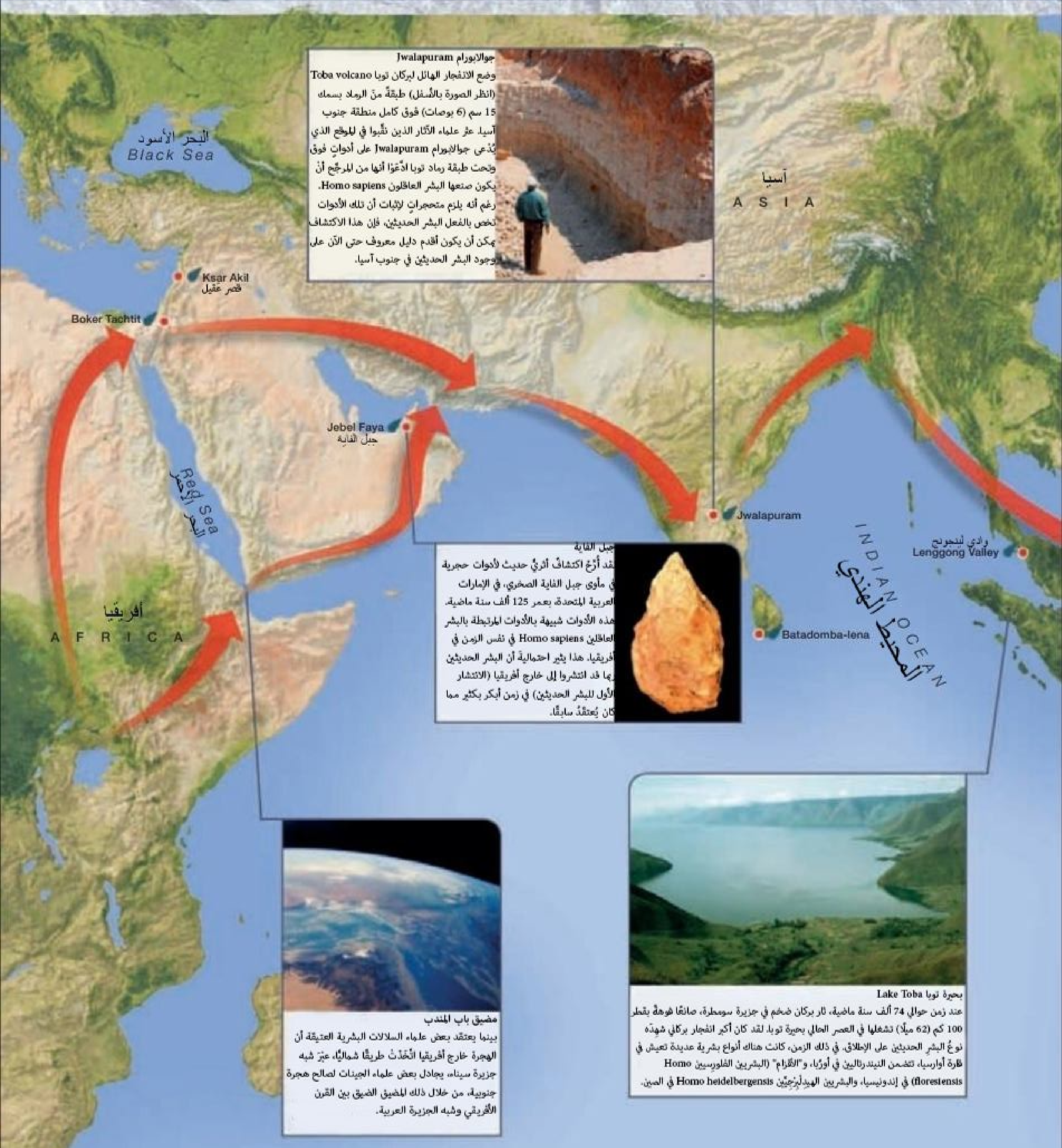
كهوف جبل الكَرْمَل (الصورة على اليسار)

نُقِّبَتْ هذه الكهوف ـالواقعة قربَ الساحل الإسرائيلي/فلسطينـ منذ عشرينيات القرن العشرين (1920ات). وبينما عُثِرَ في كهفي سخول Skhul وكافزيه Qafzeh على متحجرات بشر حديثين، فإن كهف تابون Tabun المجاور احتوى على بقايا نيندرتاليين متحجرة.



كهف بلومبوس Blombos

يحتوي موقع ذلك الكهف على سجل مهم لأشكال الحياة في جمهورية جنوب أفريقيا في الأزمنة العتيقة، وقد كان مغلقًا لآلاف السنوات بطبقة سميكة من الرمل الذي ذراه الريح. كان للمعتاشين على الصيد والجمع والالتقاط الذين استعملوا ذلك الكهفَ نظام غذائي متنوع تضمَّنَ الحيواناتِ البرية والأسماك والمحَّار. وقد عُثِرَ في آثارهم على أقدم أثر فني معروف، وهو قطعة من المغرة الحمراء تحمل نمط خربشة هندسية (انظر ص 33).



جوالابورام Jwalapuram
وضع الانفجار الهائل لبركان توبا Toba volcano (انظر الصورة بالأسفل) طبقةً من الرماد بسمك 15 سم (6 بوصات) فوق كامل منطقة جنوب آسيا. عثر علماء الآثار الذين نقّبوا في الموقع الذي يُدعى جوالابورام Jwalapuram على أدواتٍ فوق وتحت طبقة رماد توبا ادّعَوْا أنها من المرجّح أن يكون صنعها البشر العاقلون Homo sapiens. رغم أنه يلزم متحجراتٍ لإثبات أن تلك الأدوات تخص بالفعل البشر الحديثين، فإن هذا الاكتشاف يمكن أن يكون أقدم دليل معروف حتى الآن على وجود البشر الحديثين في جنوب آسيا.

جبل الفاية
لقد أرّخ اكتشافٌ أثريٌ حديث لأدوات حجرية في مأوى جبل الفاية الصخري، في الإمارات العربية المتحدة، بعمر 125 ألف سنة ماضية. هذه الأدوات شبيهة بالأدوات المرتبطة بالبشر العاقلين Homo sapiens في نفس الزمن في أفريقيا. هذا يثير احتماليةَ أن البشر الحديثين ربما قد انتشروا إلى خارج أفريقيا (الانتشار الأول للبشر الحديثين) في زمن أبكر بكثير مما كان يُعتقدُ سابقًا.

بحيرة توبا Lake Toba
عند زمن حوالي 74 ألف سنة ماضية، ثار بركان ضخم في جزيرة سومطرة، صانعًا فوهةً بقطر 100 كم (62 ميلًا) تشغلها في العصر الحالي بحيرة توبا. لقد كان أكبر انفجار بركاني شهدَه نوعُ البشر الحديثين على الإطلاق. في ذلك الزمن، كانت هناك أنواع بشرية عديدة تعيش في قارة أوارسيا، تتضمن النيندرتاليين في أوروبا، و"الأقزام" (البشريين الفلورِسيين Homo floresiensis) في إندونيسيا، والبشريين الهيدلبِرْجيِّين Homo heidelbergensis في الصين.

مضيق باب المندب
بينما يعتقد بعض علماء السلالات البشرية العتيقة أن الهجرة خارج أفريقيا اتّخذتْ طريقًا شماليًا، عبْرَ شبه جزيرة سيناء، يجادل بعض علماء الجينات لصالح هجرة جنوبية، من خلال ذلك المضيق الضيق بين القرن الأفريقي وشبه الجزيرة العربية.

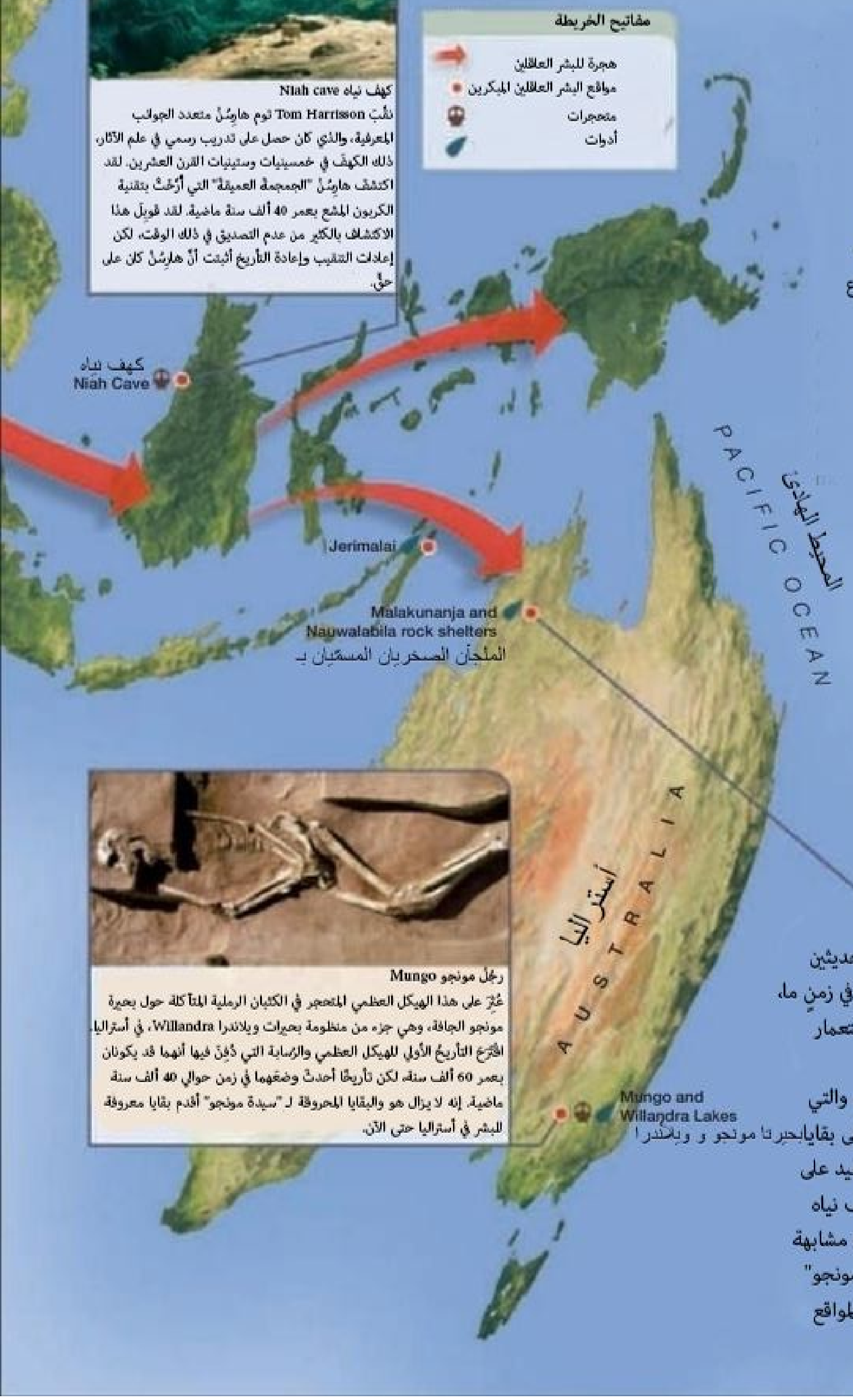
شرقًا على طول الساحل

في زمنٍ ما، بعد 80 ألف سنة ماضية، بدأ انتشار وهجرة سكانية، أسست قواعد استعمار البشر الحديثين للعالم. ورغم أن أدلة الآثار غير حاسمة، فإن الأثر الجيني يشير إلى الخروج من أفريقيا، ثم مرورًا خلال الشرق الأوسط، ومنه إلى جنوبي وجنوب آسيا، ثم كل الطريق المؤدي إلى أستراليا.

الجزيرة العربية البوابة إلى باقي أنحاء العالم

تشير الأدلة إلى أن البشر الحديثين خرجوا من أفريقيا الشمالية إلى الشرق الأوسط، لكن هناكَ جدالًا حول ما إذا كان الطريق الرئيسي من خلال شبه جزيرة سيناء، وصولًا إلى شمال البحر الأحمر، أمْ عَبْرَ الطرف الجنوبي للبحر الأحمر، وصولًا إلى شبه الجزيرة العربية.

رغم أن معظم شبه الجزيرة العربية كانت صحراء قاحلة غير قابلة للسكنى معظمَ عصرِ البليستوسين، فإن الأدلة الأثرية الحديثة توحي بأن بعض مناطقها ربما ظلت واحاتٍ خضراءَ، حتى خلالَ فتراتِ الجدب. علاوةً على ذلك، فإن مستويات البحر المنخفضة في ذلك الزمن جعلَتْ الساحلَ الجنوبيَّ لشبه الجزيرة واحةً واحدةً طويلةً؛ وصلةً بين أفريقيا وآسيا. لكن هناك مشكلةٌ: فبينما هناك بعض المواقع الأثرية في شبه الجزيرة العربية، فإن الأدوات الحجرية التي تحتويها يمكن أن تكون قد صنعتها الأنواع البشرية الأقدم، مثلما يمكن أن يكونوا البشر الحديثين Homo sapiens هم من صنعوها. حتى الآن، لا يوجد دليل أثري حاسم مؤكَّد على انتشار البشر الحديثين إلى خارج أفريقيا عن طريق شبه الجزيرة العربية، لكن الكثير من الباحثين يجادلون بأن البيانات الجينية (الوراثية) تؤيد ذلك النموذج لهجرة وانتشار المجموعة السكانية الخاصة بالبشر الحديثين.





كهف نياه Niah cave

نقَّبَ Tom Harrisson توم هاريسُنْ متعدد الجوانب المعرفية، والذي كان حصل على تدريب رسمي في علم الآثار، ذلك الكهفَ في خمسينيات وستينيات القرن العشرين. لقد اكتشف هاريسُنْ "الجمجمةَ العميقةَ" التي أُرِّخَتْ بتقنية الكربون المشع بعمر 40 ألف سنة ماضية. لقد قوبِلَ هذا الاكتشاف بالكثير من عدم التصديق في ذلك الوقت، لكن إعادات التنقيب وإعادة التأريخ أثبتت أنَّ هاريسُنْ كان على حقّ.



مأوى مالاكونانجا Malakunanja الصخري

تكشَّفَ هذا الموقع في بر أرنهِمْ Arnhem Land عن مصنوعات مثل الأدوات الحجرية ومنها أحجار رحى وأدلة على استعمال الصبغ كالمغرة الحمراء. تؤرِّخ أقدم مصنوعات معثور عليها في ذلك المكان بعمر 60 ألف سنة ماضية، وقد وُجِدَتْ تواريخُ مشابهةٌ لموقع ملجأ Nauwalabila الصخري المجاور له. وبينما يتشكَّكُ البعضُ في هذه التواريخ، فيُحْتَمَل أن البشر الحديثين استعمروا أستراليا قبل أوربًا.

الوصول إلى الأماكن الأبعد

يؤكد علماء الجينات بأن الأدلة الخاصة بدراسة الحمض النووي DNA الخاص بالبشر الحديثين تدل على أن هجرة البشر الحديثين Homo sapiens من خلال آسيا حدثت على الأرجح في زمنٍ ما، بين 80 ألف و40 ألف سنة ماضية. رغم ذلك، فإن الأدلة الأثرية على موجة الهجرة والاستعمار المقترَحَة هذه حول ساحل المحيط الهندي لا تزال ضعيفة هزيلة جدًا على أرض الواقع.

جادل بعضُ علماءِ الآثار بأن الأدوات المعثور عليها في Jwalapuram جوالابورام في الهند، والتي تؤرَّخُ بأكثرَ من 70 ألف سنة ماضية، تشير إلى وجودِ للبشر الحديثين، لكنْ لم يُعثَرْ بعدُ على بقايا متحجرة متعرَّف عليها للبشر الحديثين [في آسيا من ذلك الزمن]. إن أقدم دليل مؤكَّد وطيد على وجود البشر الحديثين في جنوب شرق آسيا هو "الجمجمة العميقة" المعثور عليها في كهف نياه Niah في جزيرة بورنيو، وتؤرَّخ بزمن حوالي 40 ألف سنة ماضية. لقد تُحُصِّلَ على تواريخ مشابهة للبقايا البشرية المتحجرة المعروفة بـ"رجل أو إنسان مونجو" "Mungo Man" و"سيدة مونجو" "Mungo Lady" في منطقة بحيرات (جداول) ويلانْدرا Willandra Lakes في أستراليا، والمواقع الآثار في نيو جينيا (غينيا الجديدة) وتازمانيا.

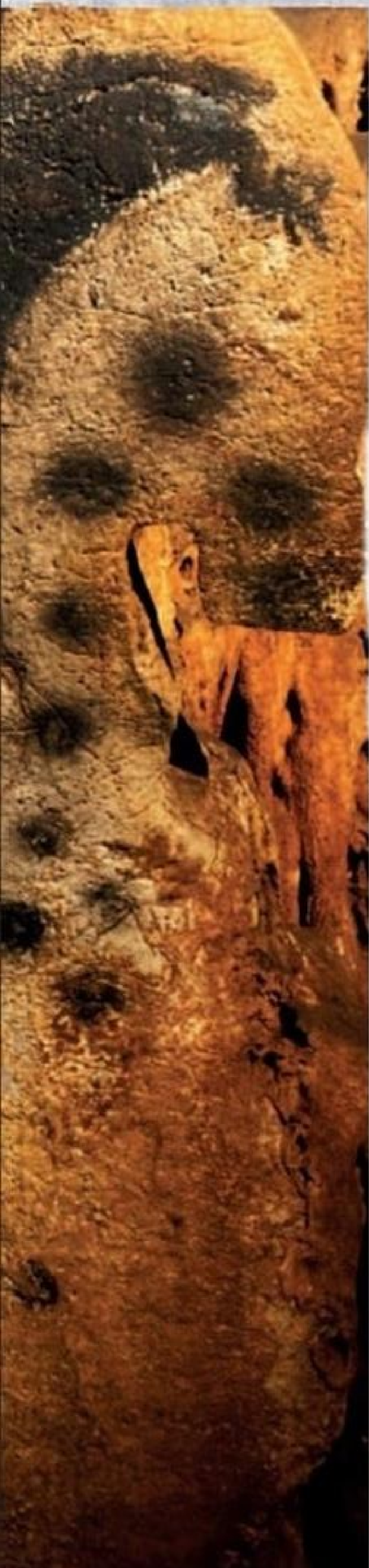
رجُل مونجو Mungo

عُثِرَ على هذا الهيكل العظمي المتحجر في الكثبان الرملية المتآكلة حول بحيرة مونجو الجافة، وهي جزء من منظومة بحيرات ويلاندرا Willandra، في أستراليا. اقتُرِحَ التأريخ الأولي للهيكل العظمي والرَّماية التي دُفِنَ فيها أنهما قد يكونان بعمر 60 ألف سنة، لكن تأريخًا أحدثَ وضعَهما في زمن حوالي 40 ألف سنة ماضية. إنه لا يزال هو والبقايا المحروقة لـ "سيدة مونجو" أقدم بقايا معروفة للبشر في أستراليا حتى الآن.



الكهوف ذوات الرسوم

عند زمن حوالي 20 ألف سنة قبل الميلاد، عند أوج آخر عصر جليدي، كان البشر الحديثون في أورُبا الغربية يُنتِجون بعض الأعمال الفنية المبهرة، في كهوفٍ مثل Peche Merle (المعروض أحد رسومه هنا) و Lascaux ولِسْكوس و Cougnac كوجناك في جنوب فرنسا، و Altamira ألتاميرا في شمالي إسبانيا.



استعمار أورُبا

رغم أن أورُبا قريبة جدًا جغرافيًا من أفريقيا، فإنها لم يستعمرها البشر الحديثون إلى ما بعد زمن 50 ألف سنة ماضية. بعد زمن أقدم أدلة معروفة من المتحجرات على وجود البشر الحديثين من كهفي سخول Skhul وكافزيه Qafzeh في إسرائيل/ فلسطين، والتي تعود إلى ما بين 90 ألف 120 ألف سنة، توجد فجوة زمنية من عشرات الآلاف من السنوات قبل زمن الأدلة التالية في زمن تأريخها على وجود البشر الحديثين في الشرق الأوسط، ثم في أورُبا.



المواقع المبكرة للبشر الحديثين في أورُبا

تؤرِّخ هذه المواقعُ كلُّها بما بين 45 ألف و40 ألف سنة ماضية. احتوى القَليلُ منها على بقايا هياكل عظمية متحجرة، بينما احتوت الأخرى منها على آثار للبشر الحديثين في شكل أدوات أوريجناكية Aurignacian.

الطرق الشاطئية وعلى (بجوار) نهر الدانوب

عند زمن حوالي 50 ألف سنة ماضية، قدَّمَ تحسُّنٌ في المناخ العالمي الفرصةَ للبشر الحديثين للانتشار إلى أورُبا، مع ظهور مَواطن طبيعية قابلة للسُّكنَة كانت قديمًا صحارى. أما ما إذا كان هؤلاء البشر انتشروا من شبه الجزيرة العربية، أم من شمالي شرق أفريقيا، فلا يزال محلَّ جدالٍ. لكن عند زمن حوالي ما بين 50 ألف إلى 45 ألف سنة ماضية، نبدأ في رؤية أدلة أكثر على وجود بشر حديثين في شرقي البحر الأبيض المتوسط.

يتلو زمنيًا تلكَ اللمحاتِ عن المستعمِرين، مواقعُ مبكرةٌ في تركيا، ثم سلسلةٌ منَ المواقع الأثرية عبْرَ أنحاءِ أورُبا، تؤرِّخ بما بين 45 ألف إلى 40 ألف سنة ماضية.



نهر الدانوب

تكشف سلسلة من المواقع الهامة القريبة لنهر الدانوب _والتي تتضمن Oase في رومانيا، و Willendorf ويلِنْدروف في أوستريا (النِمسا)، و Vogelherd فوجِلهِرْدْ في جرمانيا (ألمانيا)_ عن أهمية هذا الطريق في الرحلة إلى قلب أورُبا.

توحي المواقع المبكرة للبشر الحديثين في أورُبا أن المستعمرين تحركوا في داخل القارة على طول الشواطئ والأنهار، كما كانوا قد فعلوا في كل مكان آخر. هناك انتشارٌ للمواقع على طول أو بالقرب من شاطئ البحر المتوسط في إيطاليا وفرنسا وإسبانيا، وعلى طول سواحل البحر الأسود، وعلى طول مسار نهر الدانوب. هناك مواقع قليلة فقط بها أدلة هياكل عظمية متحجرة للبشر الحديثين، لكنْ يوجد وفرةٌ من الأدلة الأثرية على الحضارة الأوريجناكية Aurignacian، بما في ذلك أقدم تماثيل منحوتة معروفة وأقدم أدوات موسيقية معروفة، والتي يُعتقَدُ أنها جلبَها إلى أورُبا البشرُ الحديثون. في معظم الأماكن، هناك فارق زمني كبير بين التكنولوجيا (الأدوات) المترافقة مع النيندرتاليين ووفود (أو ظهور) الحضارة الأوريجناكية Aurignacian.

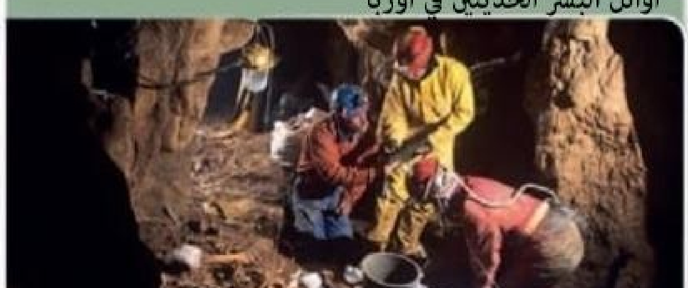
لاحظَ علماءُ الآثار تشابهًا بين انتشار هذه المواقع المبكرة الخاصة بالبشر الحديثين والانتشار المتأخر زمنيًا عنه بكثير للمجموعات السكانية الخاصة بالعصر الحجري الحديث (الأخير، الحضارة الزراعية المبكرة) عبْرَ أنحاء أورُبا، فكلاهما يتبعان الطرق على طول ساحل البحر المتوسط وعلى نهر الدانوب، وهو ما يشدِّد على أهمية الجغرافيا في هجرات البشر



تمثال منحوت رمزي

اكتُشِفَ هذا التمثال المنحوت لرجل برأس أسد في كهف Hohlenstein-Stadel في جرمانيا، في عام 1939، وهو يعود إلى زمن 30 ألف سنة ماضية.

أوائل البشر الحديثين في أورُبا



في عام 2002م، اكتشف منقبو كهوف خلال استكشافهم لكهفٍ في Pestera cu Oase، في جنوب شرق جبال Carpathian في رومانيا، عظمَ فكٍّ بشريٍّ سُفليٍّ متحجِّر. كشَفَ التأريخُ بالكربون المشع أن عمر عظم الفك 35 ألف سنة. وفي السنة التالية، نقَّبَ فريق من الأثريين الكهفَ ووجدوا أجزاء جمجمة إنسان، والتي أُثْبِتَ أنها أقدم، فعمرها حوالي 40 ألف سنة. إن الجمجمة والفك السفلي هما أقدم متحجرات للبشر الحديثين في أورُبا، لكنهما يتسمان ببعض الشذوذات التشريحية، والتي فسَّرَها قليلٌ من علماء الأنثروبولُجِي (السلالات البشرية) كدليل على التهاجن معَ النيندرتاليين (راجع ص 190- 191).



عزف الموسيقى وصناعة أدواتها

في عام 2004م، عثَر الأثريُّون على نايات (مزامير، فلوتات) في كهف Vogelherd فوجِلهِرْدْ، في جرمانيا، وتؤرِّخ بحوالي 35 ألف سنة ماضية، وهُنَّ أقدمُ دليلٍ لدينا على عزف الموسيقى.

النيندرتاليُّون والبشر الحديثون في أورُبا

عندما شقَّ البشرُ الحديثونَ طريقَهم إلى داخلِ أورُبا منذ حوالي 50 ألف سنة، فإنهم كانوا يَدخُلون إقليمَ (منطقةَ) نوعٍ بشريٍّ آخَرَ. لقد كان النيندرتاليون وأسلافهم بشرَ أورُبا المتوطِّنين لمئات الآلاف من السنوات. ما حدثَ عند التقاء النوعين موضوعُ جدالٍ محتدِمٍ، لكن علم الجينات العتيقة الخاصة بالمتحجرات القريبة زمنيًّا أثبتَ بالمقارنة مع جيناتنا حدوث تهاجن بين أسلافنا والنيندرتاليين.



الهجناء

تحمل القليل من عظام البشر الحديثين المتحجرة المعثور عليها في أورُبا بعضَ السماتِ غير المعتادة. كمثال، يظهر في الجماجم المتحجرة منْ Mladec في جمهورية التشيك "كعكة قذالية مستديرة" (نتوء في مؤخر الرأس)، وهي سمة نِيَنْدِرتالية، ويظهر في الهيكل العظمي المتحجر لطفل من موقع Lagar Velho في البرتجال (البرتغال) بعض السمات شبه النيندرتالية، وهناك أيضًا جمجمة وفك سفلي متحجران من Pestera cu Oase في رومانيا يظهر بهما بعض السمات الغريبة، من ضِمنِها فكٌّ علويٌّ عريض جدًّا، وضرس ثالث (ضرس العقل) كبير للغاية. لقد جودِلَ بأن هذه السمات ذوات أصلٍ نيندرتاليٍّ. ولأننا نوعٌ أخٌ (قريب تطوري وثيق) للنيندتاليين، فإنه يصعب تحديد ما إذا كانت تلك الاختلافات التشريحية في تلك المتحجرات دليلًا على التهاجن، أم هن ذوات أصل مشترك فقط.

الهيكل العظمي المتحجر لطفل Lagar Velho
يؤرِّخ هذا الهيكل العظمي _المكتَشف عندَ قاعدة جرف (منحدر صخري) في البرتجال_ بحوالي 30 ألف عام مضى. يجادل بعض علماء الأنثروبولجي بأن نسب الأطراف (بالنسبة للجسد) والانخفاض في مؤخر جمجمته سمتان شبيهتان بالسمات النيندرتالية، وتدل على حدوث تهاجنات بين البشر الحديثين والنيندرتاليين.

الالتقاء مع البشر العتيقين المحليين

التأريخ الحديث بالكربون المشع لمواقع البشر الحديثين والنيندرتاليين في أورُبا يشير إلى أنه كانت هناك فترة تداخل بينها لمدة ستة آلاف سنة، عندما تواجد النوعانِ معًا في تلك القارّة. لقد أُسْقِطَتْ وَنُبِذَتْ منذُ زمنٍ طويلٍ الفكرةُ القديمة القائلة بأن النيندرتاليين ربما قد تطوروا إلى بشر حضارة الكروماجْنُنْ Cro-Magnons (البشر الحديثين) في أورُبا، لكن الجدال محتدم حول طبيعة حلول البشر الحديثين الوافِدين محلَّ النِيَنْدِرْتاليِّين. لبعض الزمن، بدا أن هناك حدًّا فاصلًا أثريًّا واضحًا بين آثار النيندرتاليين والبشر الحديثين، لكن الصورة أصبحت أكثر تعقيدًا في العقود الأخيرة. فالآثار من مواقع مثل St-Césaire و Grotte du Renne و Roc-de-Combe تدل على أن حضارة وأدوات النيندرتاليين كانت مشابهة جدًّا للخاصة بالبشر الحديثين في ذلك الزمن.

مواقع رئيسية

ربما كانت البقايا البشرية المتحجرة من مواقع Lagar Velho و Pestera cu Oase و Cioclovina و Mladec لهجناء بشريين بين النيندرتاليين والبشر الحديثين. يحتوي الموقعان الأثريان لشيتيليبرون Châtelperron _وهما Roc-de-Combe و على أدوات شيتيليبرونية (انظر الصفحة التالية).



مفاتيح الخريطة
مواقع عثر فيها على أدوات انتقالية (أو متوسطة السمات)
مواقع عثر فيها على متحجرات هجناء محتمَلين بين النيندرتاليين والبشر الحديثين



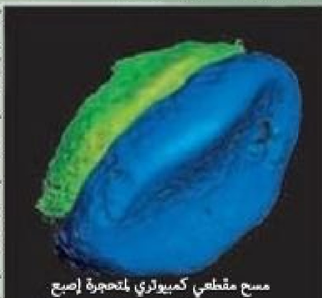
متحجرة جمجمة Mladec
تبدو هذه الجمجمة المتحجرة المعثور عليها في موقع Mladec في جمهورية التشيك على أنها خاصة بإنسان حديث، لكنها تحمل أيضًا بعض السمات النِيَنْدِرتاليّة بوضوح، مثل "الكعكة القذالية"، وهي نتوء في مؤخر الرأس.

الفحص الجيني

لقد مكَّنَ التقدم الحديث في تقنيات فحص الحمض النووي DNA العتيق العلماءَ منَ استخراج المادة الجينية (الوراثية) من العظام المتحجرة العتيقة، ومنها الخاصة بالنيندرتاليين. أظهرت دراسات الحمض النووي الميتوكندري أن النيندرتاليين كانوا نوعًا متمايزًا عن البشر الحديثين، ولم يظهر فيه دليل على التهاجن بعد الانفصال عن آخر نوع سلفي مشترَك بيننا. رغم ذلك، فقد تمكَّنَ علماء في Leipzig ليبْزِغ في جرمانيا من معرفة تسلسلات للحمض النووي الخاص بالنواة (الكروموسومي) الخاص بمتحجرات نيندرتاليين. وبمقارنة الجينوم النيندرتالي مع جينوم البشر الحديثين الأحياء، وجدوا أدلة على أن النيندرتاليين والبشر الحديثين Homo sapiens قد تباعدوا تطوريًّا منذ ما يصل إلى 440 ألف سنة ماضية. لكنهم وجدوا أيضًا أنه يتضح أن نسبة ما بين 1 إلى 4% من الحمض النووي DNA الخاص بالبشر الأورُبيين والآسيويين الحديثين (ولكن ليس الأفريقيون) استُمِدَّتْ منَ النيندرتاليين. هذا لا يعني تمثيلًا واستيعابًا لكل النيندرتاليين في المجموعات السكانية الخاصة بالبشر الحديثين التي انتشرت في أورُبا، لكنها تعني بالفعل أن نموذج فرضية (الخروج من أفريقيا) يجب أن يعترف ببعض التهاجن مع المجموعات السكانية الخاصة بالبشر العتيقين. إن أرجح التفسيرات لاحتواء جينومي الأورُبيين والآسيويين على جينات نيندرتالية هو أنه كان هناك بعض التهاجن في منطقة الشرق الأوسط بين النوعين، عندما خرج البشر الحديثون لأول مرة من أفريقيا.

البشريون الدينيسوفيين Denisovans، نوع مكتشَف جديد

كشَفَ استخراجُ الحمض النووي العتيق من عظمة إصبع متحجرة غير متعرَّف على نوعها ذات عمر 30 ألف سنة من كهف دينيسوفا Denisova في سيبيريا عن أنها لا تنتمي إلى النيندرتاليين ولا البشر الحديثين. في الحقيقة فإنها ظهر بها سماتٌ فريدةٌ على نحوٍ واضحٍ تدل على نوع مكتشَف جديد من البشر. ويظهر في الدينيسوفيين بعض التشابهات الجينية مع الميلانزيين المعاصرين، وهو دليل إضافي على التهاجن بين البشر الحديثين ومجموعات سكانية أكثر لأنواع عتيقة من البشر.



مسح مقطعي كمبيوتري لمتحجرة إصبع يد لبشري دينيسوفي

استخراج الحمض النووي DNA

الحمض النووي العتيق _إن وُجِدَ على الإطلاق في العظام المتحجرة_ يكون متشظّيًا للغاية. يجب بالتالي إعادة إنشاء الجينوم (المتكون من حوالي 3 مليارات زوج قواعد) من خلال شظايا ضئيلة من حوالي مئة زوج قاعدة لكل واحد.

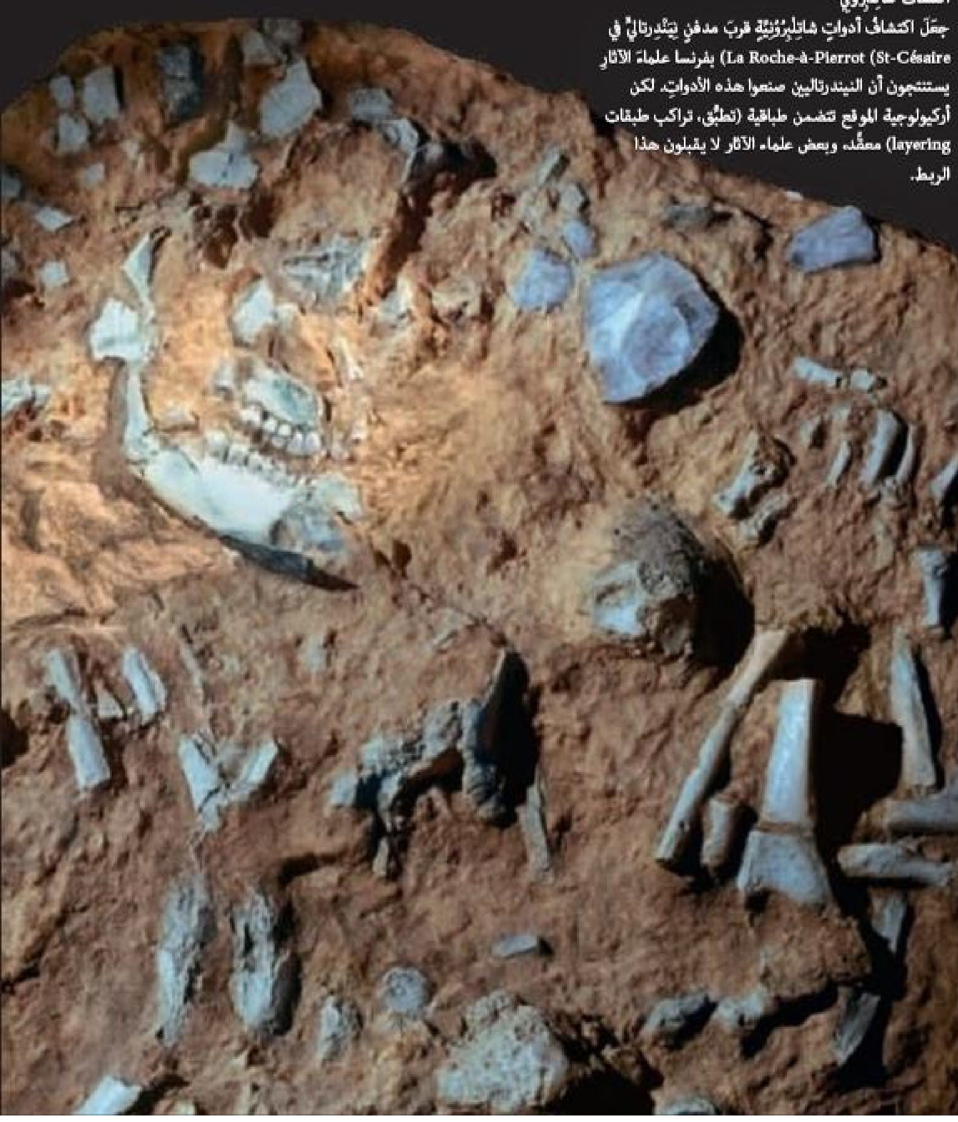


أطقم الأدوات النيندرتالية

تاريخيًّا، في الماضي كان متخصصو الآثار يعتبرون أدوات النيندرتاليين (راجع ص 154) أدنى على نحو هائل من الأدوات التي أنتجها البشرُ الحديثون. عندما اكتُشِفَتْ الأدواتُ المعروفة بالشاتِلْبِرُوْنِيَّة Châtelperronian لأول مرة في فرنسا، افتُرِضَ أنها صنعها البشر الحديثون. رغم ذلك، فقد جعلَتْ الاكتشافاتُ اللاحقةُ وتطورُ تقنياتِ التأريخ الكثيرَ من المتخصصين يستنتجون أنها في الحقيقة أدوات نيندرتالية. وبالإضافة إلى أدوات الحضارة الأولوزية Uluzzian في إيطاليا واليونان، فيبدو أن الأدوات الشاتِلْبِرُوْنِيَّة Châtelperronian تبرهنُ أن النيندرتاليين كانوا أكثر براعةً وحذقًا وإبداعًا مما اعتُقِدَ عنهم في الماضي. وعلى نحو مثير للاهتمام، فإن هذه الأدوات والحضارات ظهرت فقط بعد دخولِ البشرِ الحديثينَ أورُبا، وقد جادل بعض الباحثين بأنه لا بد أن النيندرتالين قد احتكُّوا مع البشر الحديثين، وتعلموا كيفية صناعة هذه الأدوات منهم. بينما لا يزال آخرون يتشككون في ربط الأدوات الشاتِلْبِرُوْنِيَّة بالنِيَنْدِرتاليين.

اكتشاف شاتِلبِرُوْنِيّ

جعَلَ اكتشافُ أدواتٍ شاتِلبِرُوْنِيَّةٍ قربَ مدفنٍ نِيَنْدِرتاليٍّ في (La Roche-à-Pierrot (St-Césaire بفرنسا علماءَ الآثارِ يستنتجون أن النيندرتاليين صنعوا هذه الأدواتِ. لكن أركيولوجية الموقع تتضمن طباقية (تطبُّق، تراكب طبقات layering) معقَّد، وبعض علماء الآثار لا يقبلون هذا الربط.





مصنوعات

مصنوعات

بالإضافة إلى الأدوات، تتضمن الحضارة الشاتِلْبِرُوْنِيَّة حُلِيًّا شخصيةً، كالقلادات المصنوعة من أسنان الحيوانات. يبدو أن صانعيها كانوا مهتمين بالمظهر والتزين الشخصي مثلما نهتم نحن بذلك.



قلادات من أسنان الحيوانات

شمال وشرق آسيا

تقترح تسلسلات الحمض النووي الميتوكندري (راجع ص ‎-178 179) الخاصة ببشر شمال وشرق آسيا أن تلك المناطق سكَنَتها أنسالُ المستعمرين الأصليين الذين انتشروا على طول ساحل جنوب آسيا. ربما اتبع هؤلاء الناسُ مسارات الأنهار القاريَّة (الداخلية)، والتي أخذتهم باتجاه الشمال حول وخلال جبال الهيمالايا، ومن الساحل الشرقي لآسيا باتجاه الغرب.





مواقع رئيسة

تُظْهِر هذه الخريطة مواقع هامة خاصة بأركيولوجية (آثار) العصر الحجري القديم الأحدث (الأعلى، والذي يدل على البشر الحديثين)، والتي (المواقع) تؤرِّخ بما بين 40 ألف إلى 20 ألف سنة ماضية. يحتوي قليلٌ منْ تلك المواقع على بقايا بشرية متحجرة أيضًا، مثل Tianyuan و Yamashita-cho و Malaia-Syia و Zhoukoudian و Maloialomanskaia و Mal'ta. لقد ظهر العصر الحجري القديم الأحدث Upper Paleolithic أولًا حول بحيرة بايكال Lake Baikal منذ ما بين 45 ألف إلى 40 ألف سنة ماضية، وفي مواقع شرقية في تواريخ لاحقة.

التحرك باتجاه الشمال

مثّلَتْ سيبيريا _لكونها بيئةً مختلفةً جدًا مقارنةً بالساحل الاستوائي لجنوب آسيا_ تحدياتٍ كبيرةً عديدةً للمستعمرين. حيث احتاجوا لتكييف حضارتهم وتكنولوجيا أدواتهم للبقاء أحياءً في مكانٍ كثيرًا ما كانت النباتات للتغذية والخشب للبناء والوقود نادرًا شحيحًا، والذي كان أحيانًا قارس البرودة وجافًا على نحوٍ هائلٍ. وحتى الآن فإن تواريخ المواقع الأثرية المكتَشَفة في سيبيريا تدل على أن البشر كانوا قد وصلوا إلى جنوب سيبيريا منذ أكثر من 40 ألف سنة ماضية، وتواجدوا في الشمال البعيد، على ساحل المحيط القطبي الشمالي، بحلول زمن 30 ألف سنة ماضية.



أكواخ مصنوعة من عظام أفيال الماموث

استعمل السيبيريون القدماء لحوم الماموث للغذاء، وفرائها للتدفئة، وأيضًا استعملوا عظامها كمواد بناء، كما يظهر من خلال الأكواخ المصنوعة من عظام الماموث في مواقع مثل Mezhirich. ربما اصطاد السيبيريون بعض أفيال الماموث، لكنْ يحتمَلُ أنهم تقمّموا أيضًا على ما احتاجوه من الجثث المتجمدة، أو جمعوا العظام والأنياب التي جرفتها الأنهار.



كنوز سيبيرية

هذه القلادات العاجية واللوح المصنوع من العاج عُثِرَ عليها في Mal'ta، قُرْبَ Irkutsk إرْكوتسك، في سيبيريا. لقد حفظ الموقعُ بقايا معسكرٍ من العصر الحجري القديم، به بيوت تكاد تكون واقعة تحت الأرض، وآلاف الأدوات الحجرية، وأكثر من 500 مصنوع من العظام والعاج والقرون. يؤرِّخ موقع Mal'ta بحوالي زمن 21 ألف سنة ماضية، وهو زمن أوج آخر عصر جليدي بالضبط.



رعاة قطعان أيائل الرنة في Evenki إيفنْكي
تطور في البشر العائشون في منطقة القطب الشمالي ـمثل إيڤ نْكي في شمال آسيا ـ تكيفاتٌ خاصةٌ لمساعدتهم على تحمل البرد والتغلب عليه. لقد اكتشفَ علماءُ الجيناتِ طفراتٍ في الحمض النووي الميتوكندري لديهم تجعل الميتوكندريا تولد حرارةً، مما يساعد على إبقاء كل الجسد دافئًا.



جمجمة Liujiang
تؤرَّخ هذه الجمجمة الخاصة بإنسان حديث على نحو مثير للجدل بمئة ألف ماضية. إن العظام المتحجرة من Tianyu-an و Laibin في الصين مؤرَّخة على نحو أكثر موثوقيةً بأربعين ألف عام ماضٍ.

التوجه شرقًا

تُثبِتُ دراسات أشكال الجماجم والبيانات الجينية أن البشر الحديثين الشرقي آسيويين ليسوا متحدرين مباشرين من البشري منتصب القامة Homo erectus في الصين. بل هم مستعمرون أحدث زمنيًّا، يمكن تتبع مسيرتهم عودةً إلى زمن الانتشار خارج أفريقيا فيما بين 80 ألف و50 ألف سنة ماضية. تؤرَّخ أقدم بقايا متحجرة معروفة للبشر الحديثين في شرق آسيا بحوالي 40 ألف سنة ماضية.

إن آثار شرق آسيا محيرة (مربكة) جدًّا؛ فليس هناك تغير مفاجئ في صناعة الأدوات الحجرية مع وصول البشر الحديثين، الذين يبدو في الحقيقة أنهم كانوا يصنعون أدواتٍ فظة (بداية) جدًّا من الحصى حتى زمن 30 ألف سنة ماضية. رغم ذلك، يُحتمَل أن المستعمرين المبكرين كانوا يصنعون أدواتٍ أكثرَ تعقيدًا من خشب البامبو، والتي لم تُحْفَظْ في سجل الآثار.



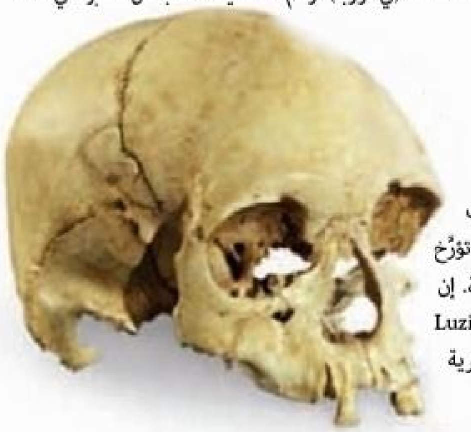
فيل ماموث
انقرض معظم هؤلاء العمالقة السيبيريين عند زمن حوالي عشرة آلاف سنة ماضية.

العالم الجديد
كانت أمِركا الشمالية وأمِركا الجنوبية آخرَ قارتين استعمرهما البشر الحديثون Homo sapiens. وبقدر ما نعلم، فلم يصل أي نوع بشري أقدم، آخر غير نوعنا، إلى الأمِركَّتين. لا يزال هناك جدال كثير حول وصول وانتشار البشر إلى العالم الجديد، ولو أن إضافة الأدلة الجينية _كما هو الحال مع المناطق الأخرى أيضًا_ قد ألقَتْ بعضَ الضوء على خلفية أسلاف بشر هذه المناطق المحدَّدة.

الطريق إلى الأَمِركَتَيْن
لمعظم عصر البليستوسين (الحديث الأقرب، ما بين 8، 1 إلى 12 ألف سنة ماضية)، كانت آسيا وأمِركا متصلتين عن طريق قارة ضخمة أخرى، تعرف بـ بِرينجيا Beringia. كان في استطاعة المستعمِرين أن يشقوا طريقهم برًّا من شمال شرق آسيا إلى ما هو آلاسكا في العصر الحالي. رغم ذلك، فخلال العصور الجليدية، أعاقت صفائح جليدية ضخمة الطريق إلى باقي الأمِركَتيْن.
وبحلول زمن يتروح بين 14000 إلى 13500سنة ماضية، ذاب الجليد على نحوٍ كافٍ لفتح مجاز (ممر) عبْرَ شمال غرب أمِركا الشمالية. رغم ذلك، فهناك مواقع أثرية مكتَشَفة حاليًّا مؤرَّخة جيدًا تسبق تاريخ انفتاح هذا الطريق بألف سنة على الأقل. تكشف دراسات البيئة على جزر Haida Gwai أن الجليد كان يتراجع عن الساحل الغربي لكندا عند زمن ما بين 17000 و14500 سنة ماضية. هذا يعني أن المستعمرين كانوا يستطيعون دخول باقي أمِركا الشمالية عن طريق قوارب على طول ساحل المحيط الهادئ مع الرسو على الشاطئ على نحوٍ متكررٍ. هناك طريق دخول مقترَح آخر من أورُبا، عبْرَ المحيط الأطلسي الشمالي. لقد اقتُرِحَ هذا الطريقُ بسبب التشابه بين سنون الأدوات الحجرية من نوع Clovis (في أمِركا الشمالية) ونوع Solutrean (في أورُبا). رغم ذلك، يتشكك بعض الخبراء في ذلك الربط، في ظل غياب أي دليل قوي.



طرق الهجرة
تُوضِحُ هذهِ الخريطةُ الصفائحَ الجليديةَ الضخمةَ التي كانت تسُدُّ الطريقَ إلى الأمِركَتَيْنِ خلالَ فتراتِ التَجَلُّدِ (التغطي بالجليد)، وكذلك المسارَ الخاليَ من الجليدِ، والمواقعَ الأثريةَ الهامة. تدعم الأدلة طريقَ انتشارٍ للبشر الحديثين من الشمالِ إلى الجنوبِ في تَيْنِكَ القارتين، وتُشير الأسهم إلى طرقٍ افتراضيةٍ للاستعمار.

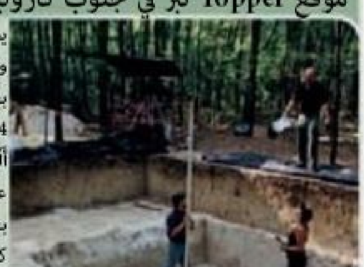


متحجرة بشرية أمِركية مبكِّرة
اكتُشِفَتْ هذه المتحجرة في كهف Sumidouro في البرازيل، وهي تؤرَّخ بعمر حوالي 13 ألف سنة ماضية. إن هذه المتحجرة الملقَّبة بـ لوزيا Luzia من ضمن أقدم المتحجرات البشرية الأمِركية المعروفة.



رؤوس (أنصال) رماح بديعة الشكل
لعقودٍ، اعتقدَ متخصصو الآثار أن صانعي سنون أدوات Clovis كلوفيس كانوا أقدم سكانٍ للأَمِركَتَيْنِ، منذُ حواليْ 13500 سنة ماضية. لكنْ في وقتٍ أحدثَ، مع اكتشاف مواقع أثرية أقدم، نُبِذَتْ نظرية " Clovis كلوفيس هي الأولى".

موقع Topper تُبْرْ في جنوب كارولينا



يحتوي موقع تُبْرْ على أدواتٍ من نوع Clovis، وكذلك أدوات قبل-كلوفيسية pre-Clovis تؤرَّخُ بعمر حوالي 15 ألف سنة ماضية. لكنْ في عام 2004م، أعلن عالِم الآثار Albert Goodyear ألبِرْت جُدْيِر اكتشاف آثارٍ أقدمَ بكثيرٍ في تُبْرْ، تؤرَّخُ على نحو مذهل بـ 50 ألف سنة ماضية. إلا أن بعض الخبراء تشككوا في هذا الادعاء، طاعنين في كلٍّ منَ التأريخِ وطبيعةِ الآثار نفسها.



طبيعية أم من صنع البشر؟
قد تكون "الأدوات" الحجرية العتيقة المعثور عليها في Topper تُبْرْ أنصال حجرية متشكلة طبيعيًا، بدلًا منْ أنْ تكون أدواتٍ منْ صُنْعِ البشر.

أقدم الأمِركيِّينَ

لقد اقتُرِحَ أن هناك قليلًا من المواقع في أمِركا الشمالية تؤرَّخ بزمنٍ قبل آخر أوجٍ (ذروةٍ) خاصٍّ بآخرِ عصرٍ جليديٍّ (LGM)، بما يصل إلى 30 ألف أو حتى 40 ألف سنة ماضية. تتضمَّنُ هذهِ المواقعَ كهوفَ "السمكِ الأزرقِ" Bluefish Caves وموقع "الغراب العجوز" Old Crow في شماليِّ Yukon يوُكُوْن. رغم ذلك، فهناك مشاكل في تأريخ بعض المواقع وبعض "الأدوات" ربما تكون شكَّلتْها الطبيعةُ.

أقدم أدلة موثوقة مؤكَّدة على وجود البشر في الأمِركَتَيْنِ تظهر في زمنٍ بعد آخر أوْجٍ لآخر عصر جليدي، مع أقدم مواقع تؤرَّخ بما بين 15 الف إلى 14 الف سنة ماضية، والمقبولة الصحة على نحوٍ واسعٍ [من العلماءِ]. تتضمن هذه المواقعُ موقعَيْ Meadowcroft Rockshelter ملجإ ميدوكروفت الصخري و Cactus Hill "تل الصبار" في الولايات المتحدة الأمِركيّة، وموقع Monte Verde في تشيلي. إنّْ Monte Verde أيضًا استثنائيٌّ وجديرٌ بالملاحظة في حفظه الممتاز لآثاره، بما في ذلك هياكلُ خشبيةٌ وأغطية جلدية للأكواخ، وبقايا نباتات طبية، وأقدم أدلة على استعمال البشر للبطاطس [التغذّي عليها].

أما أقدم بقايا بشرية متحجرة في الأمِركَتَيْنِ، أقدم لمحة عن البشر أنفسهم، فتتضمن الجمجمةَ الملقَّبة بـ لوزيا Luzia المعثور عليها في البرازيل، وتؤرَّخ بحواليْ 13 ألف سنة ماضية (انظر صورتها الصفحة السابقة)، والهيكل العظمي المتحجر لإنسان كِنيُوْوِيك Kennewick Man المعثور عليه في ولاية واشِنْتُن عاصمة الولايات المتحدة الأمِركيّة، ويؤرَّخ بحواليْ 9 آلاف سنة ماضية.

على نحوٍ عامٍّ، فإنَّ الأدلةَ الجينيةَ تدعَمُ نموذجا لاستعمارِ الأمِركَتَيْنِ من الشمال إلى الجنوب، منْ آسيا. لقد اقتُرِحَ في السابقِ أن الأدلة الجينية يمكن أن تكون مُتَّسِقَةً (متوافقةً) مع استعمارٍ بشريٍّ يكونُ قد حدَثَ قبل زمنِ آخر أوْجٍ لآخرِ عصرٍ جليديٍّ، لكنَّ التقديراتِ الحديثةَ القائمةَ على الحمضِ النوويِّ الميتوكندريِّ تدعمُ بدأَ الانتشارِ إلى الأمِركَتَيْنِ عِندَ زمنٍ حواليْ 15 ألفَ سنةٍ ماضيةٍ.



امرأة البحيرة العتيقة Arch Lake

تظهر أدلةٌ على الدفنِ الطَقسيِّ (الشعائريِّ) في شكل هذه الخرزات المصنوعة من معدن التالك (الطلق) والأدواتِ التي عُثِر عليها في قبرِ امرأةٍ دُفِنَتْ منذ حواليْ 10 آلاف سنة ماضية في نيو مكسيكو. كان جسدها أيضًا مغطًّى (مصبوغٌ) بالمغْرَة الحمراءِ.

انقراضات حيوانات الأمِركَتَيْنِ



في أثناء آخر عصر جليدي كانَتْ الأمِركَتَيْنِ موطنًا لحيوانات ضخمة تضمَّنَتْ القططيّات سيفية الأنياب وأفيال الماموث والمَسْتودونْ mammoths, mastodons وحيوانات الكسلان العملاق. لكنْ عندَ حلولِ زمن حواليْ 13 ألفَ سنةٍ ماضيةٍ، كانَتْ كلُّ هذهِ الحيواناتِ قد اندثَرَتْ. اقترَحَ بعضُ الخبراءِ أن تغيرًا مناخيًا ـ ربما ارتبَطَ باصطدامِ كُوَيْكِبٍ ـ أبادَ تلكَ الحيواناتِ. لكنْ قد يكوْنُ التفسيرُ الأرجحُ هو وصول الصيّادين البشر الرهيبين إلى الساحة.



تنقيبات موقع Unalaska

كشَفَتْ تنقيباتُ جُزُرِ إلْيُشيان Aleutian أدلةً على وجود البشر على الساحل في زمن يصل إلى 9 آلاف سنة ماضية. لقد اكتُشِفَتْ 25 قريةً مما قبل التاريخ على الأقلِّ قربَ ما هو حاليًّا ميناء Unalaska الجوي الهولندي.

BCE قبل الميلاد

CE ميلادية



طرق الهجرة عبْرَ أوقيانوسيا

تعرضُ هذه الخريطةُ الخاصةُ بالمحيط الهادئ طرقَ الهجرة المحتمَلة التي اتَّخذَها المستعمِرون المبكرون عبْرَ جزرِ أوقيانوسيا. لقد قُدِّرَتْ الطرق والتأريخات على أساس الأدلة الأثرية والجينية واللغوية.

أوقيانوسيا (جزر جنوب المحيط الهادئ)

كانت الكثير من جزر جنوبي آسيا _ بما في ذلك جزر بورنيو وسومطرة وجاوا متحدةً في الكتلة القارية العتيقة المعروفة بـ Sunda سُندا خلالَ معظم عصر البليستوسين.

كانت بعض جزر أوقيانوسيا متحدةً أيضًا في كتلٍ قاريةٍ أكبرَ؛ فنيو جينيا وأستراليا كانتا جزءًا من قارة Sahul ساهول العتيقة. أما جزر المحيط الهادئ الأخرى _باتجاه الشرق_ فكانت دائمًا منفصلةً عن الكتل القارية الأكبر حجمًا.

استعمار أوقيانوسيا الدنيا

هناك أدلة أثرية وجينية على الاستعمار المبكر للجزؤ التي كانت إما جزءًا من قارة سُندا أو قارة ساهول، أو واقعة بين تينِك القارتين العتيقتين (انظر ص -186 187). انطلاقًا من قارة ساهول، استطاع البشر المعتاشون على الصيد وجمع الثمار استعمارَ جزر أوقيانوسيا الدنيا، فوصلوا إلى أرخبيل بِسْمارك Bismarck، على الشاطئ الشمالي لنيو جينيا، عند زمن 33 ألف سنة ماضية. يبدو أن اللغات البابُويَّة Papuan الخاصة بنيو جينيا وجزيرة ميلانيزيا أصداءٌ (متسقةٌ) مع هذه المرحلة القديمة من الاستعمار البشري.

كان السكان البشر الحديثون المبكرون لجزر جنوب آسيا وأوقيانوسيا الدنيا معتاشين على الصيد وجمع الثمار وعاشوا في بيئات ساحلية ودَغْلِيَّة (حراجِيَّة، غابيَّة)، وصنعوا أدواتٍ بسيطةً من الحصى وأنصالًا بسيطة، وفي بعض المناطق استطاعوا تدبر أمورهم بدون أي أدوات حجرية على الإطلاق. رغم ذلك، فيبدو أن البشر الذين كانوا قد استعمروا تلك الجزر وجدوا البقاء على قيد الحياة صعبًا في تلك البيئات الساحلية المتقلبة خلال أوج آخر عصر جليدي أقصى (LGM، منذ ما بين 21 الف إلى 18 ألف سنة ماضية). تنزع آثار وجود البشر في نيوجينيا وأرخبيل بيسمارك إلى أن تكون بتأريخ إما أقدم بكثير أو متأخر عن آخر أوج لآخر عصر جليدي. وفيما بين 14 ألف و7 آلاف سنة ماضية، كانت البيئات الساحلية مستقرةً، وتدل مقالب قمامة الأصداف في نيو جينيا وجزيرة تيمور وتايلاند عن أن البشر الحديثين كانوا يُحْسِنُونَ استعمالَ المواردَ التي يجدونها في مصباتِ الأنهار والأهوار (البحيرات المالحة) المتوسِّعة.



فأس حجري

أثبَتَتْ الاكتشافاتُ الحديثة أن البشر منذ 50 ألف سنة تقريبًا كانوا يعيشون في تلال وجبال نيو جينيا، واستعملوا فؤوسًا حجرية مثل هذا الفأس.

حضارة لابيتا Lapita

اقترح بعض الخبراء أن هذه الحضارة المؤرَّخة بما بين 1350 إلى 750 ق. م حملتها معها موجةٌ من مستعمري العصر الحجري الحديث(آخر فترة من العصر الحجري)، والذين كانوا قد انتشروا إلى الشرق من جزر جنوب شرق آسيا. رغم ذلك، اقترح آخرون أنها نشأت داخل الجزر نفسها، وأن نمط انتشارها يتبع (يتسق مع) على نحو وثيق نمط الاستعمار الذي كشفَتْ عنه سلالات الحمض النووي للميتوكندري، أيْ من أوقيانوسيا الدنيا إلى أوقيانوسيا القصوى. تضمنت حضارة لابيتا فنًّا خزفيًّا مميزًا، مثل هذه الشظايا الفخارية ذات الزخرفة المطبوعة.



خزف من حضارة لابيتا Lapita



الجزر البعيدة

وصل البشر إلى جزر المحيط الهادئ الأكثر بعدًا في زمن حديث فقط. تؤرِّخ أقدم الأدلة على معيشة البشر في نيوزيلاند وجزيرة إيسْتِرْ وهاواي ضمن آخر 1500 سنة. لقد اعتُبِرَت الأدلةُ الأثرية واللغوية على أنها توحي بأن مزارعي العصر الحجري الحديث انتشروا منذ ستة آلاف سنة ماضية من جنوب الصين وتايوان إلى الجزر البولينزية، جالبين معهم اللغاتِ الأُسْتُرونيزية Austronesian (أُسترونيزيا Austronesia هي جزر وسط وجنوب المحيط الهادئ: إندونيسا وميلانيزيا وبولينيزيا). رغم ذلك، فإن الحمض النووي لسكان تلك الجزر يقول قصة مختلفة.



نقوش هاواي الحجرية

لقد عُثِرَ على نقوش حجرية في العديد من جزر هاواي. يقترح التأريخ بالكربون المشع أن تلك النقوش الحجرية البارزة صُنِعَت فيما يتراوح بين 1400 و1500 م (بعد الميلاد).

اللغات والحضارة والجينات

كان ولا يزال هناك جدال كثير حول مدة سرعة حدوث الاستعمار، وكم امتزاج موجة الهجرة الثانية المقترَحة في العصر الحجري الحديث مع المجموعات السكانية الأقدم في أوقيانوسيا الدنيا. لقد كان ولا يزال هناك تعارض دائمًا بين الأدلة الحضارية الثقافية (الأثرية واللغوية) و الأدلة البيولوجية (بما فيها الجينية)، لكن هذا ليس مفاجئًا. فالجينات موروثة، بينما الحضارة واللغات يمكن أن تنتشر بين مجموعات سكانية مختلفة جينيًا. يبدو أن اللغات الأُسْترونيزية الخاصة بجزر جنوب آسيا وأوقيانوسيا قد انبثقت منْ منطقة تايوان، وهي تدعم نموذجًا لاستعمارٍ سريعٍ في العصر الحجري الحديث. رغم ذلك، فإنه يمكن تتبع السلالات الجينية الخاصة بالكثير من بشر أوقيانوسيا (الأصليين) رجوعًا إلى الاستعمار القديم الخاص بعصر البليستوسين. لقد كان انتشار الزراعة واللغات الأُسْترونيزية Austronesian انتقالًا للأفكار والثقافة أكثرَ مما كان انتقالًا وهجرةً للبشرِ أنفسِهم.

الاتصال مع قارة أمِركا الجنوبية



بطاطا حلوة

رغم أن الأدلة الأثرية والجينية واللغوية تستبعد على نحو خاص أي انتشار بشري كبير من أمِركا الجنوبية إلى أوقيانوسيا، فإن حدوث رحلة من أمِركا الجنوبية إلى جزيرة إيسْتِرْ يمكن تصوُّره. في الواقع، إنه من المرجَّح جدًّا أنه قد كان هناك اتصال مبكر ما، بين أمِركا الجنوبية وجزر أوقيانوسيا. فهناك تشابهات مذهلة بين النقوش الحجرية الخاصة ببيرو والنقوش المعثور عليها في جزيرة إيسْتِرْ، على سبيل المثال. وقد عثر متخصصو الآثار على أدلة مبكرة زمنيًا جدًّا على وجود البطاطا الحلوة والقرع قنينيّ الشكل (الكالاباش الخياريّ) في أوقيانوسيا، والتي لا بد أنها جاءت من أمِركا الجنوبية.



تماثيل جزيرة إيسْتِرْ

إنَّ هذه التماثيل ضِمْنَ أكثر الرموز أيقونيةً (دَلالةً) على استعمار البشر للأرض وهشاشة الوضع البشري. فقد أُنشِأَتْ منذ ما يتراوح بين 1000 و 1650 م، ويبدو أن المجتمع والحضارة اللتان أنشأتا هذا الفن التذكاري الخالد كانتا قد انهارتا قبل زمن وصول الاستعمار الأوْرُبي في عام 1722م